

3.3. Динамічні масиви. Робота з вказівниками

- Як можна створити лінійний динамічний масив та коректно завершити при цьому програму?
- Що таке вказівники? Які операції визначені на вказівниках? Як проітеруватись по даному масиву за допомогою вказівника?
- Як визначити динамічну матрицю за допомогою масиву вказівників та коректно її обробити?
- Які функції та з якої бібліотеки використовуються на Сі для виділення пам'яті? В чому їх різниця? Що відбудеться якщо потрібної пам'яті не було ними виділено?
- Які функції існують для очищення пам'яті? Що відбудеться, якщо їх не використовувати? Які ще проблеми виникають при некоректному очищенні чи його відсутності?

Задачі для аудиторної роботи

- 1) Ввести натуральне число n . Створити та ввести масив з n дійсних чисел та підрахувати суму квадратів елементів цього масиву.
- 2) Написати функцію, що вводить масив цілих чисел доки не введеться нуль через змінний аргумент та кількість елементів масиву повертається як результат роботи функції. Кількість елементів обмежена числом 100. Підрахувати кількість повних квадратів та кубів в цьому масиві.
- 3) Створити функцію, що вводить n -вимірний вектор (n задається як аргумент функції), виділяючи відповідну пам'ять та функцію, що відповідно очищує пам'ять. Напишіть програму, що вводить два вектори, підраховує та створює як окремий масив їх різницю якщо це можливо, та в будь-якому варіанті коректно завершує програму без витоків пам'яті.
- 4) Створити функцію, що вводить дійсну квадратну n -вимірну матрицю (n задається як аргумент функції), виділяючи відповідну пам'ять та функцію, що відповідно очищує пам'ять. Напишіть програму, що вводить дві матриці, підраховує та обчислює як окремий масив їх добуток, якщо це можливо, та в будь-якому варіанті коректно завершує програму без витоків пам'яті.

Задачі для самостійної роботи

- 5) Створити функцію, що вводить матрицю цілих чисел довільних розмірностей, виділяючи відповідну пам'ять (розміри масивів) та функцію, що відповідно очищує пам'ять. Напишіть функцію, що підраховує ранг матриці. Коректно протестуйте роботу цих функцій.

- 6) Створити функцію, що вводить матриці довільних розмірностей, виділяючи відповідну пам'ять та функцію, що відповідно очищує пам'ять. Напишіть програму, що вводить масив таких матриць, підраховує та створює як окремий масив добуток всього масиву матриць, якщо це можливо, та в будь-якому варіанті коректно завершує програму без витоків пам'яті.
- 7) Ввести натуральне число n . Створити та ввести масив з n натуральних довгих чисел та підрахувати кількість ступенів двійки та трійки в цьому масиві.
- 8) Вирішіть завдання виконуючи наступні вимоги:

Сформувати динамічний двовимірний дійсний масив $N \times M$, заповнити його випадковими числами або з консолі та вивести на екран. Виконати наступні дії, коректно оброблюючи всі можливі сценарії:

- а) додати рядок після заданого номеру;
- б) додати стовпець після заданого номеру;
- в) додати рядок в кінець матриці;
- г) додати стовпець в кінець матриці;
- д) додати рядок в початок матриці;
- е) додати стовпець в початок матриці;
- є) додати k рядків в кінець матриці;
- ж) додати k стовпців в кінець матриці;
- з) додати k рядків в початок матриці;
- і) додати k стовпців в початок матриці;
- й) видалити рядок з номером k ;
- к) видалити стовпець з номером k ;
- л) видалити рядки, починаючи з рядка $k1$ і до рядка $k2$;
- м) видалити стовпці, починаючи з стовпця k і до стовпчика k ;
- н) видалити всі непарні рядки;
- о) видалити всі парні стовпці;
- п) видалити всі рядки, в яких є хоча б один нульовий елемент;
- р) видалити всі стовпці, в яких всі елементи менші за 1;
- с) видалити рядок, в якій знаходиться найбільший елемент матриці;
- т) додати рядок після кожного парного рядку матриці;
- у) додати стовпець після кожного парного стовпця матриці;

- ф) додати k рядків, починаючи з рядку за номером m ;
- х) додати k стовпців, починаючи зі стовпчика за номером m ;
- ц) додати рядок після рядка, що містить найбільший елемент;
- ч) додати стовпець після стовпця, що має найбільшу суму елементів;
- ш) додати рядок після рядка, що має найменше значення норми (суми квадратів);
- ю) додати стовпець після стовпця, що містить найменший за модулем елемент;
- я) видалити рядок і стовпець, на перетині яких знаходиться найбільший елемент матриці.

Додаткові задачі

- 9) Користувачу надається можливість декілька разів вводити розмірність вектору дійсних чисел та самі ці значення. Після кожного вводу потрібно підрахувати середнє арифметичне та дисперсію всіх введених значень.
- 10) Петя та Вася кожен день на протязі N днів вимірюють декілька (від 0 до 1000) разів температуру повітря (хоча інколи хтось може забути це зробити). Створіть програму, що дозволить їм ввести ці результати за кожен день спостережень та підрахує середню температуру кожного з цих днів, де сумарна кількість вимірювань була більше 1. Програма повинна передбачити, що після вводу цих N днів вони можуть захотіти ввести наступні M днів такі спостережень. Передбачте можливість коректного завершення при нестачі ресурсів комп'ютера для зберігання та обробки даних.
- 11) В масиві натуральних чисел $A[N]$ всі числа є меншими 16. Напишіть функцію, що зберігає дані цього масиву у масиві $N/2$ чисел типу `uint8_t` (тобто в кожному числі `uint8_t` зберігається два числа масиву $A[i]$).
- 12) В масиві натуральних чисел $A[N]$ всі числа є меншими 64. Напишіть функцію, що зберігає дані цього масиву у масиві $[N*4/3]$ чисел типу `uint8_t` (тобто в кожних трьох числах `uint8_t` зберігається чотири числа масиву $A[i]$).
- 13) В масиві натуральних чисел $A[N]$ всі числа є меншими 2^k . Знайдіть це число k та напишіть функцію, що зберігає цей масив в $N*k$ біт найбільш економічним чином(`int A[3], k=5 → uint8 B[2]` ,тобто використовує 16 біт, або `int A[8], k=14 → uint16 B[7]` , тобто використовує 112 біт) та функцію що обертає числа з масиву B у масив A .