

Національний технічний університет України
“Київський політехнічний інститут”

Інформатика. Основи програмування

Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт (частина 2)

Київ – 2007

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №9 СОРТУВАННЯ МАСИВІВ ІНФОРМАЦІЇ

Мета роботи: набути навички програмування алгоритмів, що реалізують зміну послідовності розташування елементів масиву по заданому закону.

Теоретичні відомості

Розглянемо масив цілих або дійсних чисел a_1, a_2, \dots, a_n . Нехай потрібно переставити елементи цього масиву так, щоб після перестановки вони були упорядковані по убутанню: $a_1 \leq a_2 \leq \dots \leq a_n$. Ця задача називається задачею сортування або упорядкування масиву. Таку ж задачу можна розглядати стосовно до упорядкування по незростанню: $a_1 \geq a_2 \geq \dots \geq a_n$. Якщо числа попарно різні, то можна говорити про убутання і про зростання. Для розв'язання цієї задачі можна скористатися, наприклад, такими алгоритмами.

а) знайти елемент масиву, що має найменше значення, переставити його з першим елементом, потім проробити теж саме, почавши з другого елемента і т.д. Цей вид упорядкування називається сортуванням вибором;

б) послідовним переглядом чисел a_1, a_2, \dots, a_n знайти найменше i таке, що $a_i > a_{i+1}$. Поміняти місцями a_i і a_{i+1} , потім відновити перегляд, починаючи з елемента a_{i+1} і т.д. Тим самим найбільше число пересунеться на останнє місце. Наступні перегляди необхідно починати знову спочатку, зменшуючи на одиницю кількість елементів, що переглядаються. Масив буде упорядкований після перегляду, у якому брали участь тільки перший і другий елементи. У такий спосіб реалізується сортування обмінами;

в) послідовним аналізом елементів $a_1, a_2, a_3, \dots, a_n$ вставити кожний новий елемент a_i на відповідне місце в уже упорядковану сукупність $a_1, a_2, a_3, \dots, a_n$. Це місце визначається послідовним порівнянням елемента a_i з упорядкованими елементами $a_1, a_2, a_3, \dots, a_n$. Такий вид сортування називається сортуванням простими вставками.

Індивідуальні завдання

Скласти алгоритм і розробити програму, що здійснюють:

- виведення заголовка лабораторної роботи;
- введення вихідних даних;
- виконання дій, згідно варіанту індивідуального завдання;
- виведення вихідних даних і результатів сортування масиву.

Варіанти індивідуальних завдань для виконання лабораторної роботи

1. З вектора A , що складається з k дійсних елементів, одержати вектор B шляхом розташування елементів вихідного вектора по неубутанню за допомогою сортування вибором.

2. Дано вектор C дійсних чисел розмірності m . Використовуючи сортування обмінами одержати вектор D із вектора C , розташувавши його елементи по зростанню.
3. Виконати перестановку елементів масиву X розмірності l по убутанню, використовуючи сортування вибором.
4. Дано дійсний вектор Y розмірності m , елементи якого розташовані по зростанню їхніх модулів. Одержати вектор X розмірності $m+2$ шляхом вставки у вихідний вектор дійсних чисел z і d так, щоб упорядкованість елементів масиву не була порушеною.
5. З дійсного вектора D розмірності n одержати вектор X шляхом розташування елементів вихідного масиву по убутанню, використовуючи сортування вибором.
6. Використовуючи сортування вибором, розташувати елементи масиву R розмірності m , по зростанню їхніх абсолютних значень.
7. З упорядкованого по незростанню вихідного вектора A розмірності R одержати вектор Z розмірності $k+3$, розташувавши у вихідному векторі числа p , q і r , не порушуючи упорядкованість розташування елементів.
8. Розташувати послідовність дійсних чисел x_1, x_2, \dots, x_n по незменшенню, використовуючи сортування вибором.
9. Використовуючи сортування обмінами, розташувати числа d_1, d_2, \dots, d_n по зростанню їхніх абсолютних значень.
10. З вектора A розмірності n одержати вектор B , у якому перші m елементів ($m \leq n$) розташовані по убутанню, використовуючи сортування вибором.
11. Використовуючи метод сортування обмінами, одержати з вектора X розмірності l вектор D , у якому елементи, починаючи з k -го ($k < l$), розташовані по убутанню.
12. Розташувати по незменшенню елементи вектора Z розмірності m , починаючи з n -го і закінчуючи l -м ($m > n$, $l \leq m$) за допомогою сортування вибором.
13. З вихідного вектора R розмірності k одержати вектор D у котрому кожний парний елемент розташований по зростанню. При цьому варто застосувати сортування обмінами.
14. Використовуючи сортування вибором, розташувати кожний непарний елемент вихідного вектора Z розмірності l по незменшенню.
15. Дано вектор C розмірності k . Застосовуючи сортування обмінами, розташувати всі позитивні елементи вектора C по зростанню.
16. З вектора V розмірності l одержати вектор B , що складається з позитивних елементів вихідного вектора, розташованих по убутанню.
17. Застосовуючи сортування обмінами, розташувати елементи вектора A розмірності n , що більші r , по убутанню.
18. Одержати вектор D , складений із розташованих по зростанню позитивних елементів вихідного вектора X розмірності l сортуванням вибором.
19. Виконати сортування обмінами від'ємних елементів вектора Z розмірності m , розташувавши їх по зростанню.

20. Дано вектор A розмірності i . Використовуючи сортування вибором, розташувати парні елементи вектора A по незменшенню.
21. З дійсного вектора X розмірності j одержати вектор D , що представляє собою розташовані по убубанню невід'ємні елементи вихідного вектора. При цьому варто застосовувати метод сортування обмінами.
22. Застосовуючи сортування вибором розташувати елементи, що перевищують по абсолютному величині значення b , вихідного вектора A розмірності по убубанню.
23. З вектора X розмірності m одержати новий вектор Z , розташувавши елементи вихідного вектора по незростанню, починаючи з k -го елемента ($k \leq m$), використовуючи сортування вибором.
24. Виконати сортування по зростанню елементів масиву R розмірності l , починаючи з елемента з номером i ($i \leq l$). При упорядкуванні елементів застосовувати сортування обмінами.
25. Впорядкувати по убубанню елементи вихідного масиву X розмірності l , починаючи з елемента r і закінчуючи i -м елементом ($r \leq i \leq l$) та застосовуючи сортування обмінами.
26. Розташувати кожний елемент вектора D розмірності b по зростанню, використовуючи сортування вибором.
27. Впорядкувати по зростанню, застосовуючи сортування обмінами, усі позитивні елементи вихідного вектора D розмірності h .
28. Дано вектор X розмірності l . Одержати вектор D із вихідного вектора шляхом сортування вибором (по убубанню) із r -го по l -й елемент.
29. Розташувати по убубанню всі елементи вихідного вектора D розмірності n , що не перевищують число z , використовуючи сортування вибором.
30. Застосовуючи сортування обмінами розташувати всі парні по номеру елементи вектора A розмірності k по убубанню.

Контрольні запитання по темі

1. Поняття сортування (упорядкування) масивів.
2. Методи сортування масивів.
3. Суть сортування вибором.
4. Суть сортування обмінами.
5. Суть сортування простими вставками.
6. Алгоритм сортування вибором.
7. Алгоритм сортування обмінами.
8. Алгоритм сортування простими вставками.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №10 МАТРИЧНІ ПЕРЕТВОРЕННЯ

Мета роботи: отримання практичних навичок розробки алгоритмів комбінованої (розгалуженої та циклічної) структури й створення програм на прикладі перетворення матриць.

Індивідуальні завдання

Скласти алгоритм та розробити програму, які виконують наступні дії:

- виведення заголовка лабораторної роботи;
- введення початкових даних та виконання дій згідно варіанту індивідуального завдання;
- виведення початкових даних та результатів виконання лабораторної роботи.

Варіанти індивідуальних завдань для виконання лабораторної роботи

1. Дано квадратну матрицю. Поміняти місцями елементи головної і побічної діагоналей, попередньо впорядкувавши першу по зростанню елементів .
2. У квадратній матриці переставити рядки таким чином, щоб кількість ненульових елементів у рядках зростали від першого рядка до останньої .
3. Нормувати квадратну матрицю, розділивши всі елементи кожного рядка максимальний по модулі елемент цього рядка.
4. У прямокутній матриці переставити стовпчики таким чином, щоб сума елементів стовпчика зростала від першого стовпчика до останнього.
5. Дано двомірний масив A . Одержати новий масив B , у який всі елементи масиву A розділені на найближчий до p елемент масиву, попередньо розташувачи всі елементи останнього стовпчика вихідного масиву по убубанню .
6. У квадратній матриці D переставити місцями n -й і k -й стовпчики, попередньо розташувачи їх елементи по убубанню.
7. У квадратній матриці P переставити місцями елементи побічної діагоналі і k -го стовпчика, попередньо впорядкувавши елементи діагоналі по убубанню .
8. Дано квадратну матрицю. Одержати нову матрицю, у якій замінені місцями елементи першого рядка й останнього стовпчика, попередньо впорядкувавши елементи стовпчика по убубанню.
9. У квадратній матриці D поміняти місцями елементи побічної діагоналі і l -го рядка, попередньо впорядкувавши елементи останнього по зростанню.
10. З квадратної матриці A одержати матрицю B , у якій елементи першого стовпчика і першого рядка вихідної матриці упорядковані по зростанню.
11. Дано квадратну матрицю B . Одержати нову матрицю, у якій послідовною перестановкою рядків і стовпчиків найбільший елемент розташовувався б у правому нижньому куті, а найменший - в лівому верхньому.

12. Дано квадратну матрицю D , одержати нову матрицю Q , у якій елементи останнього рядка й останнього стовпчика вихідної матриці розташувалися по зростанню.
13. З вихідної квадратної матриці Q одержати нову матрицю P шляхом заміни елементів головної і побічної діагоналей, попередньо впорядкувавши елементи головної діагоналі по зростанню їх модулів.
14. Дано квадратну матрицю R . Одержати нову матрицю, у якій елементи k -го рядка розділені на найбільший елемент r -го стовпчика, попередньо впорядкувавши по зростанню елементи k -го рядка.
15. З матриці K одержати нову матрицю D шляхом розташування рядків таким чином, щоб сума їхніх елементів убувала від першого рядка до останнього.
16. У квадратній матриці впорядкувати по зростанню елементи першого й останнього рядків та поміняти їх місцями.
17. Шляхом послідовної перестановки рядків і стовпчиків розташувати найбільший елемент матриці A в правому верхньому куті, а найменший - в лівому нижньому.
18. З квадратної матриці A одержати нову матрицю так, щоб сума елементів кожного рядка зростав від першого рядка до останньої.
19. У квадратній матриці A впорядкувати елементи побічної діагоналі по зростанню, попередньо розділивши її елементи на центральний елемент матриці.
20. У квадратній матриці E поміняти місцями елементи головної і побічної діагоналей, попередньо впорядкувавши побічну діагональ по убутанню елементів.
21. Дано квадратну матрицю A . Переставити стовпчики в матриці таким чином, щоб кількість елементів більших k зростало від першого стовпчика до останнього.
22. Нормувати вихідну матрицю B шляхом ділення елементів кожного стовпчика на найбільший елемент цього стовпчика.
23. З матриці A одержати нову матрицю, у котрого рядки розташовані по убутанню елементів першого стовпчика.
24. Дано квадратну матрицю A . Одержати нову матрицю, у якій стовпчики розташовуються по убутанню елементів головної діагоналі.
25. Дано квадратну матрицю Q . З цієї матриці одержати нову матрицю E , в якій рядки розташовані по убутанню елементів побічної діагоналі.
26. З матриці A одержати матрицю, у якій стовпчики розташовані по убутанню елементів першого рядка.
27. З матриці B одержати нову матрицю шляхом розташування стовпчиків таким чином, щоб елементи k -й рядка зростали по модулю.
28. Дано матрицю X розмірності $m \times n$. Одержати нову матрицю R , у якій елементи побічної діагоналі й останнього рядка переставлені місцями, попередньо впорядкувавши елементи діагоналі по убутанню.

29. Дано матрицю A розмірності $m \times n$. Одержати нову матрицю M , у якій елементи першого й останнього переставлені місцями, попередньо впорядкувавши перший стовпчик по убутанню, а останній - по зростанню.
30. З квадратної матриці A розмірності $n \times n$ одержати нову матрицю B , у якій стовпчик із найменшим по модулі елементом упорядкований по убутанню.

Контрольні запитання

1. Введення та виведення багатомірних масивів інформації.
2. Алгоритм визначення найбільшого (найменшого) елемента масиву.
3. Алгоритми сортування елементів масиву інформації.
4. Способи опису масивів інформації.
5. Операції над масивами інформації.
6. Алгоритм скалярного множення векторів.
7. Алгоритм множення матриці на вектор.
8. Алгоритм множення двох матриць.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №11 ПРОЦЕДУРИ І ФУНКЦІЇ У МОВІ ПАСКАЛЬ

Мета роботи: набути практичні навички розробки алгоритмів і програм з використанням функцій та процедур.

Індивідуальні завдання

Розробити алгоритм та скласти програму, що виконують:

- виведення заголовка лабораторної роботи;
- введення початкових даних;
- виконання дій, що вказані в умові індивідуального завдання;
- виведення початкових даних та результатів обчислення.

Варіанти індивідуальних завдань для виконання лабораторної роботи

Таблиця 3

№ п/п	Умова задачі	Примітка
1	2	3
1	Обчислити і запам'ятати у виді векторів кількість від'ємних елементів кожного стовпчика матриць $A(n, m)$, $B(l, k)$.	$n, m, l, k \leq 15$
2	Обчислити суми і кількість елементів, що знаходяться в інтервалі від a до b для матриць $X(n, m)$ і $Y(d, c)$.	$n, m, d, c \leq 20$
3	Перетворити масиви $A(m)$ і $Y(n)$, розташували в них підряд тільки позитивні елементи. Замість інших елементів записати нулі.	$n, m \leq 50$

4	Обчислити корені квадратних рівнянь $x^2-ax+b=0$ і $cz^2-dz-f=0$.	
5	Обчислити $Z=(X_{m1}+X_{m2})/2$, де X_{m1}, X_{m2} - найменші елементи масивів $X_1(l), X_2(k)$.	$l, k \leq 100$
6	Визначити периметри трикутників, заданих координатами їхніх вершин $A(X_1, Y_1), B(X_2, Y_2), C(X_3, Y_3)$ і $A_1(X_4, Y_4), B_1(X_5, Y_5), C_1(X_6, Y_6)$.	Довжини сторін трикутників обчислити в процедурі.
7	Обчислити суми елементів головних діагоналей матриць $X(n, n)$ і $Y(m, m)$.	$n, m \leq 25$
8	Визначити середнє значення і max відхилення від середнього значення для елементів масивів $A(m), Y(n)$.	$n, m \leq 100$
9	Обчислити $Z=(S_1+S_2)/(K_1+K_2)$, де S_1 і K_1 - сума і кількість позитивних елементів масиву $Y(n)$, S_2, K_2 - відповідно $A(l)$.	$n, l \leq 50$
10	Обчислити суми елементів верхньої трикутної матриці (з врахуванням діагоналей) для матриць $X(n, n)$ і $Y(m, m)$.	$n, m \leq 10$
11	Обчислити $Z=(e^{S_1}+e^{S_2})/(k_1+k_2)$, де S_1, k_1 - сума і кількість від'ємних елементів масиву $A(n)$, S_2, k_2 - сума і кількість елементів масиву $B(m)$.	$n, m \leq 30$, при $(k_1+k_2) \neq 0$ вивести відповідну інформативу.
12	Визначити кількість точок, що знаходяться усередині кола радіусом r із центром на початку координат. Координати точок задані векторами $X(m)$ і $Y(n)$.	$n, m \leq 50$. Відстань до центру кола обчислити в процедурі.
13	Обчислити $Z=(S_1+S_2)/2$ де S_1 - сума позитивних елементів основної діагоналі матриці $A(n, n)$, а S_2 - побічної діагоналі.	$n \leq 100$. Суми обчислювати в процедурі.
14	Обчислити суми елементів більших d кожного рядка матриць $X(n, m)$ і $Y(l, k)$.	$n, m, l \leq 10$
15	Визначити кількість елементів матриць $D(n, m)$ і $R(c, d)$, що менше a і більше b .	$n, m, c, l \leq 12$; $b < a$
16	Обчислити $K=(X_{max}-Y_{min})/2$, де X_{max} - найбільший по модулі елемент матриці $X(n, m)$, Y_{min} - найменший елемент масиву $Y(l, d)$.	$n, m, l, d \leq 15$
17	Визначити число і суму позитивних елементів до першого від'ємного в масивах $A(n, l), B(c, k), D(r, s)$.	$n, c, l, k, r, s \leq 10$
18	Обчислити $Z=(\sum_{i=1}^k \sin X_i + \sum_{i=1}^l \cos Y_i) / \sum_{i=1}^k X_i $, де X_i, Y_i - відповідно елементи масивів $X(k)$ і $Y(l)$.	$l, k \leq 100$

19	Визначити кількість елементів матриць $A(n, m)$, $B(l, d)$ і $C(r, s)$ більших q і менших x .	$l, d, r, s \leq 10$, $x > q$
20	Вивести на друк вектори, складені з елементів цілочислових матриць $A(n, m)$ і $B(c, d)$ кратні l .	$n, c, d, m \leq 15$, l – ціле
21	Обчислити середніх арифметичне елементів більших a і менших b для масивів $D(n, l)$, $C(m, r)$ і $K(x, y)$.	$a < b$, n, l, m , $r, x, y \leq 10$
22	Переписати позитивні елементи масивів $X(n)$ і $Y(m)$ у масиви R і Z підряд.	$n, m \leq 50$
23	Обчислити суми позитивних елементів масивів $A(m)$, $B(n)$ і $C(k)$ і їхніх кількостей.	$n, m, k \leq 10$
24	Обчислити $Z = (a_1 + a_2 + a_3) / 3$, де a_1, a_2, a_3 – об'єми куль з радіусами r_1, r_2, r_3 відповідно.	
25	Визначити найбільші елементи масивів $A(n, m)$ і $B(l, k)$ і поміняти їх місцями.	$n, m, k, l \leq 12$
26	Обчислити $d = (x_1 - y_1)(x_2 + y_2)$, де x_1, y_1, x_2, y_2 - корені рівнянь $a_1x^2 + b_1x + c_1 = 0$ та $a_2x^2 + b_2x + c_2 = 0$.	
27	Визначити кількість точок, що знаходяться усередині кола радіусом r із центром у точці з координатами (a, b) . Координати точок задані масивами $X(m)$ і $Y(m)$.	$m \leq 20$
28	Обчислити й представити у виді векторів суми позитивних елементів кожного рядка матриць $A(m, n)$, $B(k, r)$.	$m, k, n, r \leq 15$
29	Обчислити суму елементів нижніх трикутних матриць (з врахуванням діагональних елементів) для матриць $A(m, m)$, $B(n, n)$.	$m, n \leq 10$
30	Обчислити суму діагональних елементів, що більше a і менше b для матриць $C(m, m)$ $B(n, n)$.	$m, n \leq 15$ $a < b$

Контрольні запитання:

1. Програмні модулі в мові Паскаль. Доцільність їх використання.
2. Функції.
3. Процедури.
4. Звертання до процедур і функцій.
5. Способи передачі параметрів у процедуру і функцію.
6. Формальні і фактичні параметри.
7. Рекурсивні функції.
8. Типи формальних параметрів.
9. Оператор FORWARD.
10. Локальні і глобальні параметри.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №12 ОБРОБКА СИМВОЛЬНОЇ ІНФОРМАЦІЇ

Мета роботи: отримати практичні навички розробки алгоритмів обробки масивів символічної інформації, рядків символів і створення програм по алгоритмам.

Індивідуальні завдання

Скласти алгоритм і розробити програму, які виконують:

- виведення заголовка лабораторної роботи;
- введення довільного тексту (речення) на українській або російській мові загальною довжиною до 255 символів;
- формування та виведення масиву, елементи якого представляють довжину кожного слова введеного тексту;
- виконати дії, що вказані в умові варіанта індивідуального завдання лабораторної роботи. Результати вивести на друк.

Варіанти індивідуальних завдань для лабораторної роботи

1. Із заданого тексту (речення) вибрати тільки ті символи, що зустрічаються тільки один раз.
2. У кожному парному слові речення замінити букви *A* на *O*, *O* на *I*.
3. Визначити кількість глухих приголосних у реченні. Слова, що не містять ці приголосні, вивести на друк.
4. Визначити кількість дзвінких приголосних у реченні. Слова, що не містять ці приголосні, вивести на друк.
5. У даному реченні зазначити слово, у якому число голосних *A*, *E*, *I*, *O* найбільше.
6. У заданому реченні друге й останнє слово надрукувати в зворотній послідовності.
7. У кожному слові введеного речення визначити три символи, що зустрічаються найбільше число раз.
8. Для кожного слова заданого речення зазначити долю приголосних. Визначити слово, у котрому ця доля найбільша.
9. Визначити кількість шиплячих букв у кожному слові речення. Визначити слово, у котрому цих букв більше.
10. У заданому реченні поміняти місцями перше і найменше по довжині слово.
11. Визначити кількість букв *E*, *Ю* та *Я* у введеному реченні. Слова, в яких ці букви зустрічаються більш одного разу поставити на початку речення.
12. У заданому реченні поміняти місцями слова, в яких частіше усього зустрічаються букви *A* і *Я*.
13. У кожному слові введеного речення замінити букви *M* на *T* та *A* на *E*.
14. У заданому реченні після кожного слова, довжина котрого більше 8 символів вставити кому, а на початку і наприкінці речення поставити символ “крапка”.
15. Поміняти місцями слова, у яких буква *A* зустрічається найбільшу і найменшу кількість разів.

16. У слові, що має найбільшу довжину, замінити усе приголосні на букву *A*, а голосні на *H*.
17. З кожного слова введеного речення вибрати ті букви, що зустрічаються тільки один раз.
18. У введеному реченні визначити слова, у яких голосні букви зустрічаються найбільше число разів.
19. У введеному реченні визначити слова, у яких приголосні букви зустрічаються найбільше число разів.
20. У кожному парному слові речення поміняти місцями букви *O* і *A*, *K* і *L* відповідно.
21. У реченні слова, що закінчуються на приголосні, поставити в початок речення.
22. Замінити місцями букви *H* і *T*, *B* і *V* відповідно в кожному непарному слові речення.
23. Відредагувати введене речення так, щоб у ньому чергувалися слова, що закінчуються на голосні і приголосні букви.
24. Поставити в кінець речення слова, що закінчуються на приголосні.
25. Змінити порядок слів у реченні так, щоб у ньому чергувалися слова, що починаються на голосні і приголосні букви.
26. Слово, що має найбільшу довжину поставити в початок речення, замінивши букви *A* на *O*, *O* на *Я*, *E* на *I*, *M* на *H*, *P* на *K*, *K* на *П*.
27. У слові, що має найбільше число приголосних, поміняти місцями першу букву з останньою і другу з передостанньою.
28. У слові, що має найбільше число голосних, поміняти місцями другу букву з останньою і першу з передостанньою.
29. Відредагувати речення так, щоб на початку були були слова, що починаються на голосні.
30. Переставити слова в реченні так, щоб вони розташовувалися за алфавітом перших букв.

Контрольні запитання

1. Правила запису символічних даних (констант, змінних, масивів) та їхній опис.
2. Методи введення і виведення символічних даних.
3. Методи обробки символічних даних. Операції над символічними даними.
4. Використання функцій обробки символічних даних.
5. Правила створення програм із використанням символічних даних.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №13

СТРУКТУРОВАНІ ТИПИ ДАНИХ. ЗАПИСИ.

Мета роботи: отримати практичні навички розробки алгоритмів і програм, що використовують масиви інформації, елементами яких є записи.

Індивідуальні завдання

Розробити алгоритм та скласти програму, що виконують:

- опис масиву вихідних даних, який представляє список всіх студентів своєї групи, що включає прізвище, ім'я та по батькові, дату народження (день, місяць та рік), повну домашню адресу (індекс, область, місто (село), вулиця, будинок, квартири) та відомості про здачу студентами останньої екзаменаційної сесії (оцінки по всіх екзаменах та результати заліків);
- введення вихідних даних;
- вибір інформації згідно умовам, що вказані в варіанті індивідуального завдання;
- виведення одержаної інформації.

Варіанти індивідуальних завдань для виконання лабораторної роботи

1. Прізвища та імена студентів, що не мають оцінок "3" за результатами екзаменаційної сесії, і прізвища студентів, що мають одне і теж ім'я.
2. Прізвища й імена студентів, що мають академзаборгованості і середній бал групи за результатами сесії.
3. Імена і домашні адреси студентів, що здали екзамени з математики на "4" і "5".
4. Прізвища студентів, що "шанують" хімію, а не інженерну графіку, й імена студентів, що проживають в одній місцевості.
5. Прізвища та імена іногородніх студентів, імена і по батькові студентів, що "шанують" інформатику.
6. Прізвища та імена студентів, що народилися взимку, та імена студентів, що мають "3" з хімії і математичного аналізу.
7. Прізвища та імена студентів, що мають виборче право (на сьогоднішній день) і імена студентів, що мають не більше двох "3" за результатами сесії.
8. Прізвища й імена студентів, що мешкають у квартирах з парними номерами, і імена студентів, що мають за результатами сесії "5" по кількох дисциплінах.
9. Прізвища та місця проживання студентів, що народилися влітку, й імена студентів, що одержали право на отримання підвищеної стипендії за результатами останньої сесії.
10. Імена студентів, що мешкають у містах, у будинку з непарним номером і прізвища студентів, що не мають оцінки "3" з інформатики та математики.
11. Адреси студентів, що мають одне і теж ім'я, і прізвища студентів, що не мають оцінки "5" за результатами останньої сесії.
12. Імена студентів, що народилися в першій половині місяця, і прізвища студентів, що мають середній бал не менше "4.1".
13. Імена студентів, що народилися в парний день першої половини року і прізвища студентів, що мають більше оцінок "4" і "5", ніж "3".

- 14.Імена та по батькові студентів, що не мають оцінок “3” за результатами сесії, прізвища студентів, що мешкають в одній місцевості.
- 15.Імена та по батькові студентів, що не мають оцінки “5” і не більш однієї “3” за результатами останньої сесії і прізвища студентів, що мають однакові імена.
- 16.Імена та адреси студентів, що мають академзаборгованості, і прізвища студентів, що народилися в травні місяці.
- 17.Імена й дати народження студентів, що мешкають у Києві, і прізвища студентів, середній бал котрих менше ”4”.
- 18.Прізвища та вулиці проживання студентів, що одержали з хімії “4” або “5”, а з інженерної графіки - “3” та імена студентів, що народилися восени.
- 19.Імена та місця проживання студентів, що мають з математики “3”, і прізвища студентів, що народилися в одному місяці.
- 20.Прізвища студентів, що мешкають у будинку і квартирі з парними номерами, імена студентів, що здали останню екзаменаційну сесію тільки на ”3”.
- 21.Прізвища та імена студентів, що мають за результатами останньої сесії не більше однієї оцінки “3” і імена студентів, що народилися у високосному році.
- 22.Імена та по батькові студентів, що не мають оцінки “3” з математики та інформатики і прізвища студентів, у домашній адресі яких, індекс, номер будинку і квартири є непарними числами.
- 23.Прізвище, ім'я та по батькові наймолодшого студента групи і його середній бал по результатах останньої сесії.
- 24.Імена та по батькові студентів, що народилися в однакові місяці року, та їх середні бали за результатами останньої сесії.
- 25.Імена та по батькові студентів, дні народження яких збігаються, й прізвища студентів, що мають середній бал за результатами останньої сесії більше “3.9”.
- 26.Імена та по батькові студентів, що мають середній бал за результатами останньої сесії більше “4.0” і прізвища студентів, що народилися в лютому місяці.
- 27.Прізвища студентів, що мешкають на стороні вулиці з непарними номерами будинків й імена студентів, що мають з хімії та інформатики оцінки не менше “4”.
- 28.Прізвища й адреси студентів, що мешкають у Києві на лівому березі, й імена студентів, що мають більше оцінок “3” ніж “4” або “5” за результатами останньої сесії.
- 29.Прізвища і дати народження іногородніх студентів та імена студентів, що мають “4” або “5” з математики і “3” з нарисної геометрії.
- 30.Імена студентів, день народження яких припадає на зимову екзаменаційну сесію і прізвища студентів, що мають більше оцінок “4” і “5” (у сумі) ніж “3”.

Контрольні запитання.

1. Типи даних, що визначаються програмістом;
2. Тип даних, що перераховується;
3. Обмежений (інтервальний) тип даних;
4. Комбіновані типи даних;
5. Записи. Правила організації записів;
6. Розробка програм із використанням структурованих типів даних.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №14

СТРУКТУРОВАНІ ТИПИ ДАНИХ. МНОЖИНИ

Мета роботи: отримати практичні навички програмування алгоритмів, що реалізують операції обробки інформації з використанням структурованих типів даних - множин.

Індивідуальні завдання

Скласти алгоритм і розробити програму, що здійснюють:

- виведення заголовка лабораторної роботи;
- введення вихідних даних;
- виконання дій, що зазначені у варіанті індивідуального завдання;
- виведення на друк вихідних даних і результатів виконання лабораторної роботи.

Варіанти індивідуальних завдань

1. Дано послідовність довільних слів, що закінчується символом “!”. Виписати всі глухі приголосні, що входять у ці слова, і розташувати їх за абеткою .
2. Дано довільну послідовність слів, що закінчується крапкою. Розташувати всі слова даної послідовності за абеткою, використовуючи множини.
3. Дано довільний текст, що закінчується символом “*”. Виписати з цього тексту усі голосні букви і розташувати їх за абеткою .
4. Дано довільну послідовність слів, що закінчується символом “@”. Виписати усі голосні букви з цих слів і розташувати ці букви в послідовності, що зворотна абетці.
5. Дано непорожню послідовність слів, розділених комами, а наприкінці послідовності стоїть крапка. Надрукувати за абеткою усе приголосні букви, що не входять у жодне зі слів.
6. Дано довільний текст, що закінчується крапкою. Виписати всі останні букви слів тексту і розташувати голосні з них в алфавітній послідовності.
7. Дано довільний текст, що закінчується символом “&”. Виписати з цього тексту усі голосні букви, що входять тільки в одне слово і розташувати їх за абеткою.
8. Дано послідовність довільних слів, що закінчується символом “#”. Виписати всі глухі приголосні букви, що входять у ці слова, та розташувати ці букви за абеткою.
9. Дано довільний текст, що закінчується символом “+”. Виписати всі останні букви слів і розташувати приголосні з них в алфавітній послідовності.
10. Дано довільний текст, наприкінці якого стоїть крапка. Виписати з цього тексту усі голосні букви, розташувавши їх за абеткою.
11. Дано довільний текст, що закінчується символом “!”. Виписати з цього тексту усі голосні букви, що не входять більш ніж в одне слово. Розташувати ці букви за абеткою.
12. Дано послідовність слів, що закінчується крапкою. Виписати перші букви з цих слів і розташувати приголосні з них за алфавітом.

13. Дано довільний текст, що закінчується символом “!”. Виписати з цього тексту всі глухі приголосні букви, що входять хоча б в одне слово, і розташувати їх в алфавітній послідовності.
14. Дано довільний текст, що закінчується символом “+”. Виписати перші букви зі слів тексту і голосні з них розташувати в алфавітній послідовності.
15. Дано послідовність слів, що закінчується символом “&”. Виписати з цього тексту всі дзвінки приголосні букви, що входять більш ніж в одне слово, і розташувати їх за абеткою.
16. Дано послідовність довільних слів, що закінчується символом “\$”. У найбільшому по довжині слові розташувати усі голосні букви за абеткою.
17. Дано послідовність довільних слів, що закінчується крапкою. Виписати з цього тексту всі дзвінки приголосні, що не входять більш ніж в одне слово, і розташувати їх за абеткою.
18. Дано непорожню послідовність слів, що закінчується символом “%”. Виписати всі шиплячі приголосні, що входять хоча б в одне слово, і розташувати їх за абеткою.
19. Дано послідовність довільних слів, що закінчується крапкою. Виписати усе приголосні букви з найбільшого по довжині слова і розташувати їх за алфавітом.
20. Дано довільну послідовність слів. Виписати усі голосні букви з непарних слів і розташувати їх в алфавітній послідовності.
21. Дана не порожня послідовність слів, наприкінці якої стоїть крапка . Виписати усі приголосні букви, що не входять у жодне зі слів, і розташувати їх за алфавітом.
22. Дано послідовність довільних слів, що закінчується символом “#”. Виписати з цього тексту усі приголосні букви, що входять тільки в одне слово, і розташувати ці букви за алфавітом.
23. Дано довільний текст, що закінчується крапкою. Виписати всі головні букви з усіх парних слів і розташувати їх в алфавітній послідовності.
24. Дано довільний текст, що закінчується символом “?”. Виписати усі приголосні букви, що входять у непарні слова і не входять хоча б в одне парне слово, та розташувати ці букви за абеткою.
25. Дано довільний текст, що закінчується крапкою. Виписати усі глухі приголосні і голосні букви, що входять у ці слова, і розташувати їх за алфавітом.
26. Дано довільний текст, наприкінці якого стоїть символ “%”. виписати дзвінки приголосні, що входять хоча б в одне слово, і розташувати їх за абеткою.
27. Дано довільний текст, що закінчується знаком оклику. Виписати з тексту усі голосні букви, що зустрічаються в тексті більш одного разу і розташувати їх в алфавітній послідовності, використовуючи множини.
28. Дано довільний текст, що закінчується крапкою. Виписати з тексту усі голосні букви, що входять у кожне непарне по порядку слово. Розташувати обрані букви в алфавітній послідовності використовуючи множини.

29. Дано довільний текст, що закінчується символом “;”. Вибрати з цього тексту усі приголосні букви, що входять у кожне парне слово, і розташувати їх за абеткою.
30. Дано текст, що закінчується символом “:”. Виписати з цього тексту приголосні букви, що входять у кожне непарне по порядку слово. Розташувати обрані слова за алфавітом, використовуючи множини.

Контрольні запитання по темі

1. Множини як структурований тип даних.
2. Опис множин.
3. Як присвоїти множині деяке значення?
4. Операції порівняння множин.
5. Операції об'єднання, перетину і різниці множин.
6. Переваги і недоліки використання множин.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №15 МОДУЛЬ GRAPH. ПОБУДОВА ГРАФІКІВ

Мета роботи - придбати практичні навички розробки алгоритмів і програм побудови графіків функцій із використанням функцій і процедур модуля **GRAPH** мови ПАСКАЛЬ.

Індивідуальні завдання

Скласти алгоритм і розробити програму, що виконують такі дії:

- виведення заголовка лабораторної роботи;
- введення вихідних даних у діалоговому режимі;
- побудова графіка функції $y=f(x)$ відповідно до варіанта індивідуального завдання в заданому діапазоні зміни аргументу x . Передбачити виведення осей координат x та y із нанесенням шкали ділень, точок графіка, назви функції $y=f(x)$, прізвища автора і масштабних коефіцієнтів по кожній з осей координат.

Варіанти індивідуальних завдань для виконання роботи

Таблиця 4

№ варіанта	Вигляд функції $y = f(x)$	Діапазон зміни аргументу x		Число точок графіка
		a	b	
1	2	3	4	5
1	$Y=2x^2 - 1$	-2	2	300
2	$Y=x^3 + 1$	-2	2	450
3	$Y=-\frac{2}{x} + 1$	-3	3	300

4	$Y = \sqrt[3]{x}$	-6	6	500
5	$Y = \sin 2x$	$-p/2$	$p/2$	400
6	$Y = x^3 - 4x + 2$	-3	3	500
7	$Y = -3\cos 2x$	$-p/2$	$p/2$	450
8	$Y = 2x^{3/2}$	0	4	500
8	$Y = \ln x^2$	-2	2	450
10	$Y = \frac{x}{\ln x +5}$	-4	4	300
11	$Y = \operatorname{tg}(x^2+6)$	$-p/2$	$p/2$	400
12	$Y = \operatorname{arctg} x$	-1	1	400
13	$Y = \operatorname{tg}(x+4)$	$-p/2$	$p/2$	450
14	$Y = x^2 + 2x - 6$	-2	2	500
15	$Y = x^3 + 6$	-2	2	400
16	$Y = \frac{x}{2x^2 + 3}$	-2	2	450
17	$Y = \frac{x^2}{(2+x)}$	-1	1	300
18	$Y = \cos x + \sin 2x$	$-p/2$	$p/2$	400
19	$Y = \cos 2x - \sin x$	$-p/2$	$p/2$	400
20	$Y = \frac{ x }{x^2 - 1}$	-2	2	500
21	$Y = x^2 + \frac{1}{x+2}$	-1	1	400
22	$Y = \sin x + \cos 2x$	$-p/2$	$p/2$	500
23	$Y = \frac{x-3}{x^2+2}$	-1	4	400
24	$Y = \frac{10}{1+x^2}$	-3	3	300
25	$Y = \sqrt{x^2+2}$	-3	5	400
26	$Y = \sin x + \cos x + 1$	-p	p	400
27	$Y = 2\sin 2x + 1$	$-p/2$	$p/2$	500
28	$Y = \sin \sqrt{2x} + \cos x$	0	6.28	400
29	$Y = 2 - \cos x$	0	$3 p/2$	400
30	$Y = \sin x + \cos 2x$	-p	p	500
31	$Y = 2\sin x + 3\cos x$	-p	p	500
32	$Y = / \sin x / + / \cos x /$	0	p	400
33	$Y = / \sin x / - / \cos x /$	0	p	500

Контрольні запитання

1. Функціональні групи функцій і процедур модуля GRAPH.
2. Відкриття і закриття графічного режиму.
3. Очищення екрана, управління графічними режимами і управління курсором.
4. Малювання графічних примітивів і фігур.
5. Управління кольорами і шаблонами заповнення.
6. Бітові операції.
7. Графічне вікно.
8. Управління виведенням тексту.
9. Модуль GRAPH.