

Лабораторна робота №23

Робота з рядковими та символними змінними

Мета: Формування навиків роботи із рядковими змінними та розробки алгоритмів їх обробки. Отримання практичних навиків при передачі рядків у функцію

Література

Войтенко В. В., Морозов А. В. С\С++ Практика програмування. Навчально методичний посібник - Житомир: ЖДТУ, 2003. – 324 с.

Зміст роботи

Завдання 1

Написати програму та протестувати. В програмі використовується масив символів.

1	Дано рядок. Підрахувати кількість цифр в рядку.
2	Дано рядок. Підрахувати в рядку кількість прописних (малих) латинських букв.
3	Дано рядок. Підрахувати загальну кількість великих латинських літер.
4	Дано рядок. Перетворити в ньому всі малі літери у прописні, а прописні - у рядкові.
5	Дано рядок. Підрахувати в ньому кількість «(» та «)» дужок.
6	Дано рядок. Підрахувати в ньому кількість букв та цифр.
7	Дано рядок. Підрахувати в ньому кількість голосних літер.
8	Дано рядок. Вивести рядок, який містить ті ж символи, але у зворотному порядку.
9	Дано рядок, що зображує ціле додатне число. Підрахувати суму цифр цього числа.
10	Дано рядок. Підрахувати в ньому кількість приголосних літер.
11	Дано рядок. Підрахувати в ньому кількість пробілів.
12	Дано рядок, що зображує ціле додатне число. Визначити розрядність цього числа.

13	Дано рядок. Підрахувати в ньому кількість знаків пунктуації.
14	Дано рядок, що складається із цифр, арифметичних операцій та деякої кількості відкриваючих та закриваючих дужок. Перевірити кількість відкриваючих та закриваючих дужок.
15	Дано рядок, що зображує десятковий запис цілого додатного числа. Вивести рядок, що зображує двійковий запис цього ж числа.

Завдання 2

Написати програму та протестувати. В програмі використовується масив символів.

1	Рядок складається із груп нулів та одиниць, розділених одним або декількома пробілами. Знайти кількість груп, що містять п'ять або шість символів.
2	Речення складається із деякої кількості слів, розділених одним або декількома пробілами. Видалити із речення лишні пробіли: там де їх більше одного.
3	Рядок складається із груп цифр, розділених довільною кількістю пробілів. Знайти та вивести на екран найкоротшу групу та кількість груп такої довжини.
4	Речення складається із деякої кількості слів, що розділені пробілами. Знайти та вивести на екран найкоротше та найдовше слово.
5	Речення складається із деякої кількості слів, розділених пробілами. Знайти та вивести на екран найкоротше слово, що має парну кількість символів. Підрахувати та вивести на екран також кількість букв у реченні.
6	Речення складається із деякої кількості слів, розділених пробілами. Знайти та вивести на екран найдовше слово, що має непарну кількість символів, але не більше 5. Вивести також кількість слів у реченні.
7	Рядок символів складається із довільних десяткових цифр в межах від 0 до 9, розділених довільною кількістю пробілів. Знайти суму цих цифр.
8	Рядок символів складається із довільних десяткових цифр, розділених пробілами. Знайти та видалити із рядка всі парні цифри, а новий рядок вивести на екран.

9	Рядок символів складається із довільних чисел, розділених пробілами. Знайти найбільше та найменше число.
10	Рядок символів складається із десяткових цифр, розділених знаками додавання та віднімання. Обчислити значення арифметичного виразу а результат вивести на екран.
11	Рядок символів складається із чисел, розділених пробілами. Вивести на екран ці числа у порядку зростання.
12	Рядок символів складається із десяткових цифр, розділених пробілами. Підрахувати та вивести на екран кількість парних та кількість непарних цифр.
13	Дано рядок, що зображує двійковий запис цілого додатного числа. Вивести рядок, що зображує десятковий запис цього ж числа.
14	Речення складається із деякої кількості слів, розділені пробілами. Вивести на екран окремі слова, впорядкувавши їх у алфавітному порядку.
15	Речення складається із деякої кількості слів, розділених пробілами та певною кількістю ком. Підрахувати кількість ком у реченні та перевірити, чи закінчується воно крапкою.

Завдання 3.

Написати програму та протестувати. В програмі використовується масив символів.

1	Із клавіатури вводиться рядок символів – ім'я тригонометричної функції та деяке числове значення аргументу (наприклад $\sin(1)$). Розпізнати тригонометричну функцію та обчислити її значення.
2	Речення складається із деякої кількості слів, розділених пробілами та певною кількістю ком. Знайти в реченні введене із клавіатури слово та замінити його іншим, заданим із клавіатури словом. Результат вивести на екран.
3	Дано рядок непарної кількості символів. Дзеркально відобразити рядок відносно центрального символу. Результат вивести на екран.
4	Дано рядок символів: два речення, розділені крапкою. Поміняти речення місцями та вивести результат на екран.
5	Дано довільний рядок символів. Вивести на екран монітора символи, які зустрічаються найменшу та найбільшу кількість раз.

6	Речення складається із деякої кількості слів, розділених пробілами та певною кількістю ком. Після другої коми додати задану із клавіатури кількість додаткових пробілів. Результат вивести на екран.
7	Рядок символів складається із довільних десяткових цифр в межах від 1 до 9, розділених пробілами. Якщо перше число парне, то виконати циклічний зсув на дві позиції, а якщо непарне – на три.
8	Речення складається із деякої кількості слів, розділених пробілами та певною кількістю ком. Вивести на екран всі слова, що починаються заданою із клавіатури буквою та після яких стоїть кома.
9	Рядок символів складається із довільних чисел, розділених пробілами. Обчислити значення даного виразу, якщо із клавіатури вводиться по порядку арифметичні операції додавання та віднімання між даними числами.
10	Речення складається із деякої кількості слів, розділених довільною кількістю пробілів. Видалити всі пробіли а результат вивести на екран монітора. Підрахувати кількість видалених пробілів.
11	Речення складається із деякої кількості слів. Поміняти сусідні слова місцями. Результат вивести на екран. Вивести також кількість виконаних операцій обміну слів місцями.
12	Речення складається із деякої кількості слів. Замінити слова значеннями довжин слів, із яких воно складається. Результат вивести на екран.
13	Речення складається із деякої кількості слів, розділених пробілами та певною кількістю ком. Вивести на екран всі слова, що починаються заданим із клавіатури сполученням двох букв.
14	Рядок складається із деякої кількості слів (слово-цифра в межах від 1 до 9). Замінити ці слова відповідними числовими значеннями та підрахувати їх суму.
15	Рядок є набором деякої кількості десяткових цифр в межах від 0 до 9, розділених словами «дати та «відняти»». Замінити слова відповідними арифметичними операціями та обчислити значення виразу.

Завдання 4.

З клавіатури вводиться текстовий рядок. Розробити програму, що використовує покажчики:

1	а) підраховує кількість слів, які мають непарну довжину; б) виводить на екран частоту входження кожної літери; в) видаляє текст, що розміщено в круглих дужках.
2	а) перевіряє, чи співпадає кількість відкритих і закритих дужок у введеному рядку (перевірити для круглих та квадратних дужок); б) виводить на екран найдовше слово; в) видаляє всі слова, що складаються тільки з латинських літер.
3	а) підраховує кількість різних слів, що входять до заданого тексту; б) виводить на екран кількість використаних символів; в) видаляє всі слова, що мають подвоєні літери.
4	а) підраховує кількість слів у тексті; б) виводить на екран слово, що містить найбільшу кількість голосних літер; в) видаляє з тексту всі непотрібні пробіли.
5	а) підраховує кількість розділових знаків у тексті; б) виводить всі слова, що мають парну кількість літер; в) міняє місцями першу і останню літери кожного слова.
6	а) підраховує кількість великих літер у тексті; б) виводить на екран слова, що мають найменшу кількість літер; в) видаляє всі слова, що починаються з малої літери.
7	а) підраховує кількість чисел у тексті (не цифр, а саме чисел); б) виводить на екран всі слова, що складаються тільки з латинських літер; в) видаляє кожне друге слово.
8	а) підраховує кількість цифр у тексті; б) виводить на екран слова, що починаються з приголосних літер; в) знищує всі слова, які починаються і закінчуються за одну й ту ж літеру.
9	а) підраховує кількість слів у тексті, які закінчуються на голосну літеру; б) виводить на екран всі слова, довжина яких менша п'яти символів; в) видаляє всі слова, які містять хоча б одну латинську літеру.
10	а) підраховує кількість слів у тексті, які починаються з голосної літери; б) виводить на екран всі слова, що мають непарну кількість приголосних літер; в) видаляє всі числа з тексту.
11	а) замінює всі великі літери, що входять до тексту на відповідні малі; б) виводить на екран найдовше слово; в) видаляє всі слова, що містять непарну кількість приголосних

	літер.
12	а) кількість слів, які містять однакову кількість голосних і приголосних літер; б) виводить на екран найдовше слово; в) видаляє з тексту всі слова-паліндроми.
13	а) виводить всі символи, які розташовані після першого символу ":"; б) підраховує кількість речень, що містять непарну кількість слів; в) видаляє з тексту всі слова, які розташовані після ком.
14	а) підраховує кількість слів у кожному реченні; б) виводить на екран найдовше речення; в) видаляє всі слова, передостання літера яких голосна.
15	а) інвертує рядок, подаючи його у зворотному вигляді; б) підраховує кількість чисел у тексті; в) видаляє всі слова, що починаються з голосних літер.

Методичні рекомендації

Рядок - це одномірний масив символів в кодї ASCII, що закінчується нульовим символом. Кожний символ рядка можна вибрати по значенню індексу з допомогою оператора циклу, а кінець рядка визначається по значенню '\0'- нульовий символ (нуль-термінатор). Наявність нульового символу означає, що кількість комірок масиву повинна бути принаймні на 1 більше, ніж число символів, які необхідно розмістити в пам'яті.

Необхідно розрізняти одиничний символ (символьна змінна), який записується як 'a', 'b' і т. п., та рядок "a", "b" (рядкова змінна). Рядкова змінна може бути ініціалізована декількома способами:

1. char name[] = "Andriy";
2. char name[10] = "Andriy";

Рядок може бути оголошений за допомогою покажчика:

3. char name[] = "Andriy";
char *nameStr;
nameStr = name;

Відзначимо, що при присвоєнні покажчику адреси масиву не потрібно використовувати оператор &.

Для вводу-виводу символьних рядків служать наступні функції (заголовочний файл *stdio.h*) :

gets() - введення рядка символів із клавіатури;

scanf() - введення рядка символів із клавіатури (специфікатор %s);

puts() - виведення символічного рядка на екран;

printf() - виведення символічного рядка на екран (специфікатор %s).

1. char str1[20]; gets(str1); // введення з клавіатури;

2. char str2[20]; scanf("%s",str2); // введення з клавіатури;

Для роботи із рядковими змінними служить клас функцій, що знаходяться в заголовочному файлі *string.h* (всі вони починаються префіксом *str*).

Функція	Опис	Пояснення
<i>strlen(ch)</i>	повертає довжину рядку <i>ch</i>	Повертає фактичну довжину рядка, не враховуючи нуль-символ
<i>strcmp(ch1,ch2)</i>	Порівнює посимвольно рядки <i>ch1</i> та <i>ch2</i>	Якщо <i>ch1<ch2</i> , то результат -1, якщо <i>ch1=ch2</i> , то результат 0, якщо <i>ch1>ch2</i> – результат 1
<i>strncmp(ch1,ch2,n)</i>	Порівнює перші <i>n</i> символів рядків <i>ch1</i> та <i>ch2</i>	Для перших <i>n</i> символів: Якщо <i>ch1<ch2</i> , то результат -1, якщо <i>ch1=ch2</i> , то результат 0, якщо <i>ch1>ch2</i> – результат 1
<i>strcpy(ch1,ch2)</i>	Копіює символи рядка <i>ch2</i> у рядок <i>ch1</i>	Нуль-символ при цьому теж включається
<i>strncpy(ch1,ch2,n)</i>	Копіює <i>n</i> символів рядка <i>ch2</i> у рядок <i>ch1</i>	Кінець рядка відкидається. Якщо нуль-символ у вихідному рядку зустрінеться раніше, копіювання припиняється, а решта символів рядка доповнюються «\0»
<i>strcat(ch1,ch2)</i>	Допише рядок <i>ch2</i> до рядка <i>ch1</i>	Перший символ <i>ch2</i> записується на місце нуль-символу рядка <i>ch1</i> . До результуючого <i>ch1</i> додається «\0»
<i>strcatn(ch1,ch2,n)</i>	Допише перші <i>n</i> символів рядка <i>ch2</i> до рядок <i>ch1</i>	<i>n</i> символів рядка <i>ch2</i> записується до <i>s1</i> , починаючи з місця нуль-символу <i>ch1</i>
<i>strchr(ch,s)</i>	Шукає символ <i>s</i> у рядку <i>ch</i>	Повертає вказівник на перше входження символу в рядок справа. Якщо його немає - повертається NULL
<i>strrev(ch)</i>	Змінює порядок символів у рядку <i>ch</i> на протилежний	Дзеркальне відображення рядка <i>ch</i>
<i>strstr(ch1,ch2)</i>	Шукає підрядок <i>ch2</i> у рядку <i>ch1</i>	Пошук першого входження <i>ch2</i> у <i>ch1</i> . В разі вдалого пошуку повертається вказівник на елемент з <i>ch1</i> , з якого починається <i>ch2</i> , інакше - NULL.
<i>strtok(ch1,ch2)</i>	Розбиває рядок на лексеми	Функція повертає вказівник на лексему в <i>ch1</i> , відокремлену символом з набору <i>ch2</i> (пробілами)

		або розділовими знаками)
<i>atoi(ch)</i>	Перетворює рядкову змінну <i>ch</i> у цифровий формат цілого типу	Повертає числове значення цілого типу без перевірки коректності перетворення
<i>atof(ch)</i>	Перетворює рядкову змінну <i>ch</i> до типу <i>double</i>	Повертає числове значення дійсного типу подвійної точності без перевірки коректності перетворення

Для роботи із символічними даними служить клас функцій, що знаходяться в заголовчному файлі *ctype.h* (всі вони починаються префіксом *is*).

Функція	Опис	Пояснення
<i>isalpha(ch)</i>	Перевіряє чи є символ <i>ch</i> буквою або цифрою (A-Z, a-z, 0-9)	Повертається <i>true</i> , якщо <i>ch</i> є буквою або цифрою, інакше <i>false</i>
<i>isspace(ch)</i>	Перевіряє чи є символ <i>ch</i> пропуском (пробіл, табуляція, символ нового рядка, нової сторінки)	Повертається <i>true</i> , якщо <i>ch</i> є узагальненим пробілом, інакше <i>false</i>
<i>isdigit(ch)</i>	Перевіряє чи <i>ch</i> цифрою (0-9)	Повертається <i>true</i> , якщо <i>ch</i> є цифрою, інакше <i>false</i>
<i>islower(ch)</i>	Перевіряє чи <i>ch</i> є буквою нижнього регістру	Повертається <i>true</i> , якщо <i>ch</i> є буквою нижнього регістру, інакше <i>false</i>
<i>isupper(ch)</i>	Перевіряє чи <i>ch</i> є буквою верхнього регістру	Повертається <i>true</i> , якщо <i>ch</i> є буквою верхнього регістру, інакше <i>false</i>
<i>ispunct(ch)</i>	Перевіряє чи <i>ch</i> є символом пунктуації (. , : ; ? ! тощо)	Повертається <i>true</i> , якщо <i>ch</i> є символом пунктуації, інакше <i>false</i>

Більшість задач обробки рядкових змінних зводяться до аналізу масивів даних з використанням операторів циклу.

Приклади виконання завдань:

Приклад №1	Приклад №2
Програма послідовно, міняє символи рядка на *, і виводить довжину рядка.	Програма перетворює символи із рядка у цифри.

<pre>char str[]="0123456789"; for (int i=0; i<strlen(str); i++) { str[i]='*'; printf("%s\n" , str); } printf("\nДовжина рядка=%i символів",strlen(str)); _getch();</pre>	<pre>int a; char str2[20]="qwerty 4728"; printf("%s\n" , str2); for (int i=0; i<strlen(str2); i++) { if (str2[i] >= '0' && str2[i] <= '9') { a= str2[i] - '0'; //в цифру printf("\na=%d\n" , a); } } //str2[i]= a + '0'; //в символ</pre>
Приклад №3	Приклад №4
<p>Для виведення рядків на екран крім функції printf () можна використовувати також функцію puts () бібліотеки stdio.h, яка більш проста у використанні. Наступний приклад демонструє застосування даної функції.</p>	<p>Програма вставляє заданий із клавіатури символ у вказане місце, зсуваючи всі символи, що стоять лівіше нього на одну позицію. Для вставки використовується окрема функція (<i>insert</i>).</p>
<pre>#include ... #define DEF "Основи програмування" void main() { SetConsoleOutputCP(1251); SetConsoleCP(1251); char str[] = "Перший рядок"; puts(str); puts(DEF); puts(&str[7]); _getch(); }</pre>	<pre>#include ... void insert (char *str, int n, char c) { for (int i=strlen(str); i>=n; i--) str[i+1]=str[i]; str[n]=c; } void main() { SetConsoleOutputCP(1251); SetConsoleCP(1251); char c, str[50]; int n; printf("Введіть рядок символів"); gets(str); printf("Введіть позицію вставки символу"); scanf("%i",&n); printf("\nВведіть символ, що буде вставлено"); c=getch(); printf("\n%c",c); insert(str,n,c); puts("\nРезультат вставки\n"); puts(str); _getch(); }</pre>

Контрольні питання:

1. Який заголовочний файл використовується у мові C для роботи з символами?
2. Які функції існують для введення і виведення символів?
3. Наведіть основні функції введення\виведення рядків і їх призначення. Який заголовочний файл містить опис цих функцій?
4. Чим відрізняються різні функції введення\виведення рядків? Наведіть приклади їх використання.
5. Як задаються рядки в програмі на мові Cі?
6. Наведіть приклади використання функцій обробки символів.
7. Для чого призначена функція strcpy () і в якій бібліотеці вона визначена?
8. Запишіть можливі способи початкової ініціалізації рядка.
9. Який керуючий символ відповідає кінцю рядка?

10. Що виконує функцію strcmp ()?
11. Що повертає функція strlen () ?

Завдання на самостійну роботу:

Опрацювати лекцію №17, 18, 19

Напишіть програму-телеграф, яка приймає від користувача повідомлення і виводить його на екран у вигляді послідовності точок і тире. Вивід точок і тире можна супроводити звуковим сигналом відповідної тривалості. Азбука Морзе:

