

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №15

ВИКОРИСТАННЯ МАСИВІВ ТИПУ CHAR І РЯДКІВ

Мета роботи: познайомитися з використанням масивів типу char і рядків у мові програмування C.

Теоретичний вступ:

Символами вважаються: великі й малі літери, цифри, знаки арифметичних дій ('+', '-', '*', '/', '='), пробіл, розділові знаки ('.', ',', ';', ':', '!', '?', '-'), службові символи, що відповідають клавішам <Enter>, <Esc>, <Tab> тощо. В C значення символьних констант записуються у одинарних лапках: '3', 'f', '+', '%'.

Як було зазначено раніше для кодування усіх символів використовується восьми розрядна послідовність 0 і 1, тобто один байт. Наприклад: символ цифри '9' кодується послідовністю бітів 0011 1001, символ літери латиниці 'W' – 0101 0111. За допомогою одного байта можна закодувати $2^8 = 256$ різних комбінацій бітів, а отже, 256 різних символів.

Щоб не було розходжень у кодуванні символів, існує єдиний міжнародний стандарт – так звана таблиця ASCII-кодів (American Standard Code for Information Interchange – американський стандартний код для обміну інформацією, див. додаток А). Символи ASCII мають коди від 0 до 127, тобто значення першої половини можливих значень байта, хоча часто кодами ASCII називають всю таблицю з 256 символів. Перші 128 ASCII-кодів є єдині для всіх країн, а коди від 128 до 255 називають розширеною частиною таблиці ASCII, де залежно від країни розташовується національний алфавіт і символи псевдографіки.

У таблиці ASCII всі символи пронумеровано, тобто вони мають власний унікальний код. Так само як у кожній мові людського спілкування існує алфавіт (перелік усіх літер у чітко визначеному порядку), усі комп'ютерні символи теж є суворо упорядкованими. Символ ' ' (пробіл) має код 32, цифри мають коди від 48 для '0' до 57 для '9', великі латинські літери – від 65 для 'A' до 90 для 'Z', малі літери латиниці – від 97 для 'a' до 122 для 'z'. Кодування другої половини таблиці ASCII має різні варіанти. Найпоширенішими є DOS-кодування (866 кодова сторінка) і кодування 1251, яке є основним для Windows. Звернімо увагу на різницю поміж цифрами і їхнім символьним зображенням.

Наприклад, символ цифри '4' має ASCII-код 52 і не має безпосереднього відношення до числа 4.

Тип символічних змінних у С називається `char`.

Зауважимо, що у С, на відміну від більшості мов програмування, дані типу `char` змінюються у діапазоні $-128 \dots 127$, причому додатні числа $0 \dots 127$ зайняті символами спільної частини ASCII-таблиці, а символи розширеної частини ASCII-таблиці у С відповідають від'ємним числам. Наприклад, літера кирилиці 'ч' – має код -9 , а кодом літери 'я' є -1 (для таблиці 1251).

Окрім типу `char`, існує його беззнакова модифікація `unsigned char`. Дані типу `unsigned char` мають значення у діапазоні $0 \dots 255$. В ASCII-таблиці значення кодів літер кирилиці є більшими за 127, тому, якщо треба мати справу зі змінними, значеннями яких є літери кирилиці, їх слід оголошувати типом `unsigned char`.

Символи можна порівнювати. Більшим вважається той символ, у якого код є більший, тобто символ, розташований у таблиці ASCII-кодів пізніше. Наприклад: `'a' < 'h'`, `'A' < 'a'`.

Оскільки символічний тип `char` вважається у С за цілий тип, змінні цього типу можна додавати й віднімати. Результатом додавання буде символ, код якого дорівнює сумі кодів символів-доданків.

Рядки у С являють собою послідовність (масив) символів із завершальним нуль-символом. Нуль-символ (нуль-термінатор) – це символ з кодом 0, який записується у вигляді керуючої послідовності `'\0'`. За розташуванням нуль-символу визначається фактична довжина рядка.

Відмінною рисою рядка є те, що в ньому насправді може бути менше символів, аніж зазначено при оголошенні. Окрім того, з рядками можна виконувати певні специфічні дії, які не можна здійснювати з числовими масивами (наприклад перевіряти наявність у масиві літери чи послідовності літер, копіювати масив як одне ціле, порівнювати масиви за алфавітом, дописувати один масив наприкінці іншого тощо).

Пам'ять під розміщення рядків, як і для будь-яких масивів, може виділятися як компілятором, так і динамічно – при виконуванні програми. Довжина динамічного рядка може задаватися змінною з визначеним заздалегідь значенням, а довжина статичного рядка має задаватися лише константою.

Рядок може бути оголошеним в один з нижче наведених способів:

1. `char* s;` // Оголошення вказівника на перший символ рядка;

// пам'ять під сам рядок не виділяється

2. `char ss[32];` // Оголошення рядка ss з 31-го символу;

// пам'ять виділяється компілятором

3. `int n;`

`scanf("% d", &n);`

`char* str = new char[n];`

// Оголошення рядка str з n-1 символів, пам'ять виділяється динамічно

При зазначенні довжини рядка слід враховувати завершальний нуль-символ.

Зауважимо, що при оголошенні рядка першим способом пам'ять під рядок не виділяється і це може бути дуже небезпечним, оскільки до тієї самої ділянки пам'яті може бути розміщено інші змінні й рядок буде втрачено.

При оголошенні рядок можна ініціалізувати рядковою константою, при цьому нуль-символ формується автоматично після останнього символу:

`char str[10] = "world";.`

Як і числові масиви, рядки опрацьовуються поелементно у циклі. Операція присвоювання одного рядка іншому є невизначена (оскільки рядок є масивом) і може виконуватися за допомогою циклу чи за допомогою функцій стандартної бібліотеки.

Порядок виконання лабораторної роботи:

- Познайомитися з символьними масивами та рядками в мові програмування C.
- Нарисувати блок-схему алгоритму вирішення задачі згідно індивідуального завдання.
- Написати програму згідно індивідуального завдання, в якій використовуються рядкові дані, відлагодити її та отримати результати роботи програми.

Контрольні запитання:

- 1) Як називається символьний тип даних в С?
- 2) Для чого служить таблиця ASCII?
- 3) Що таке рядок в мові С?
- 4) Що таке символьна константа в мові С?
- 5) Що таке рядкова константа в мові С?
- 6) Для чого служить нуль-символ в рядку?

Вимоги до звіту:

У звіті до лабораторної роботи необхідно навести:

- Назву лабораторної роботи.
- Мету лабораторної роботи.
- Індивідуальне завдання.
- Блок-схему алгоритму вирішення задачі.
- Текст програми та результати її роботи (вхідні та вихідні дані).
- Короткий висновок.

(Примітка. Уточнити у викладача вимоги до звіту.)

Індивідуальні завдання:

Індивідуальне завдання до даної лабораторної роботи необхідно виконати, **не використовуючи бібліотечних функцій** для роботи з рядками!

№	Завдання
1	Перевірити, чи в заданий рядок, що завершується крапкою, входить кожна з букв слова <i>key</i> .
2	Перевірити, чи в заданому рядку правильно розставлені дужки (тобто справа від кожної відкриваючої дужки є відповідна закриваюча, а зліва від кожної закриваючої – є відповідна відкриваюча).
3	Перевірити, чи заданий рядок, що завершується крапкою, є правильним записом цілого числа (можливо, зі знаком).
4	Вивести заданий рядок, вилучивши із нього всі зайві пробіли, тобто із декількох пробілів, що розміщені підряд, залишити лише один.
5	Заданий рядок роздрукувати по словах, вважаючи, що словом є або чергові 10 символів, якщо серед них немає коми, або та частина символів, яка розміщена до коми включно.
6	Заданий рядок, який складається з послідовності непорожніх слів із латинських букв; сусідні слова відділяються одне від другого комами, а за останнім словом є крапка. Визначити кількість слів, які починаються і закінчуються однією і тією ж самою буквою.
7	Заданий рядок, який складається з послідовності непорожніх слів із латинських букв; сусідні слова відділяються одне від другого комами, а за останнім словом є крапка. Визначити кількість слів, які закінчуються буквою <i>w</i> .
8	Заданий рядок, який складається з послідовності непорожніх слів із латинських букв; сусідні слова відділяються одне від другого комами, а за останнім словом є крапка. Визначити кількість слів, які містять хоча би одну букву <i>d</i> .

№	Завдання
9	Заданий рядок, який складається з послідовності непорожніх слів із латинських букв; сусідні слова відділяються одне від другого комами, а за останнім словом є крапка. Визначити кількість слів, які містять рівно три букви <i>a</i> .
10	Побудувати рядок символів, який є записом заданого цілого числа <i>k</i> в двійковій системі числення.
11	Заданий рядок, який завершується крапкою. Визначити чи впорядковані символи у цьому рядку у алфавітному порядку.
12	Заданий рядок, який є записом цілого числа, що завершується крапкою, а на початку може містити знак числа. Знайти суму цифр цього числа.
13	Заданий рядок, який має наступний вигляд: $d_1 \pm d_2 \pm \dots \pm d_n$ (d_i – цифри, $n > 1$), який закінчується крапкою. Обчислити значення цієї алгебраїчної суми.
14	Перевірити, чи заданий рядок є правильним записом дійсного числа (дійсне число обов'язково містить кому для відокремлення цілої частини від дійсної і можливо знак).
15	Побудувати рядок символів, який є записом заданого цілого числа <i>k</i> в шістнадцятковій системі числення.
16	Заданий рядок, який є записом цілого числа, що завершується крапкою, а на початку може містити знак числа. Перетворити цей рядок на число типу <code>int</code> .
17	Перевірити, чи в заданий рядок входить слово <i>key</i> . Слова в рядку відокремлені один від одного комами.
18	В заданому рядку, який завершується крапкою, вилучити усі символи, які повторюються.
19	Задано рядок, що завершується крапкою. Відсортувати його у алфавітному порядку.

№	Завдання
20	Задано рядок, що завершується крапкою. Замінити в рядку усі малі літери латиниці на великі і навпаки. Символи, які не належать до літер латиниці залишити без змін.
21	В заданому рядку, який завершується крапкою, вилучити усі входження слова <i>key</i> .
22	В заданому рядку, який завершується крапкою, знайти найбільшу кількість цифр, що йдуть підряд.
23	В заданому рядку, який завершується крапкою, підрахувати скільки разів зустрічається слово <i>key</i> .
24	В заданому рядку, що завершується крапкою, слова відокремлені один від одного комами. Знайти довжину найдовшого слова.
25	В заданому рядку, що завершується крапкою, знайти цифру, яка зустрічається найбільшу кількість раз.
26	В заданому рядку, який завершується крапкою, вилучити усі цифри.
27	В заданому рядку, що завершується крапкою, подвоїти усі цифри.
28	В заданому рядку, що завершується крапкою, вилучити усі символи, які не є цифрами.
29	В заданому рядку, що завершується крапкою, знайти цифру, яка зустрічається найменшу кількість раз.
30	В заданому рядку, що завершується крапкою, слова відокремлені один від одного комами. Знайти довжину найкоротшого слова.