# Лабораторная работа №13. Работа с символами и строками в C++.

## 1 Цель и порядок работы

Цель работы – ознакомиться с возможностями ввода-вывода языка C++, освоить основные операции работы со строками и файлами.

Порядок выполнения работы:

* ознакомиться с описанием лабораторной работы;
* получить задание у преподавателя, согласно своему варианту;
* написать программу и отладить ее на ЭВМ;
* оформить отчет.

## 2 Краткая теория

В библиотеке C++ имеется набор классов для управления вводом-выводом. В отличие от функций буферизованного ввода-вывода библиотек C (таких, как printf и scanf, не выполняющих никаких проверок на соответствие аргументов форматной строке) классы потоков C++ безопасны в отношении типа. Ввод-вывод использует механизм перегрузки операций, гарантирующий вызов нужной функции-операции для указанного типа данных. Это главное преимущество потоков языка C++.

### 2.1 Строки в C++

### 2.1.1 Ввод-вывод строк

В C++ есть два вида строк С-строки и класс string стандартной библиотеки C++.

C-строка представляет собой массив символов, завершающийся символом с кодом 0. Класс string более безопасен в использовании, чем C-строки, но и более ресурсоемок. Для грамотного использования этого класса требуется знание объектно-ориентированного программирования. Кроме этого существуют более функциональные и удобные в использовании классы библиотеки .net, которые будут рассмотрены позже, поэтому ограничимся рассмотрением C-строк.

Память под строки, как и под другие массивы, может выделяться как компилятором, так и непосредственно в программе. Длина динамической строки может задаваться выражением, длина нединамической строки должна быть только константным выражением. Чаще всего длина строки задается частным случаем константного выражения – константой. Удобно задавать длину с помощью именованной константы, поскольку такой вариант, во-первых, лучше читается, а во-вторых, при возможном изменении длины строки потребуется изменить программу только в одном месте:

const int len\_str = 100;

char msg[len\_str];

При задании длины необходимо учитывать завершающий нуль-символ. Например, в строке, приведенной выше, можно хранить не 100 символов, а только 99. Строки можно при описании инициализировать строковыми константами, при этом нуль-символ в позиции, следующей за последним заданным символом, формируется автоматически:

const int len\_str = 100;

char msg[len\_str] = "Новая строка";

Если строка при определении инициализируется, ее размерность можно опускать (компилятор сам выделит память, достаточную для размещения всех символов строки и завершающего нуля):

char msg[ ] = "Новая строка"; //13 символов

Для размещения строки в динамической памяти надо описать указатель на char, а затем выделить память с помощью new или mallос (первый способ предпочтительнее).

char \*p = new char[len\_str];

Естественно, что в этом случае длина строки может быть переменной и задаваться на этапе выполнения программы. Динамические строки, как и другие динамические массивы, нельзя инициализировать при создании.

Для ввода-вывода строк используются как уже известные нам объекты cin и cout, так и функции, унаследованные из библиотеки С.

Рассмотрим сначала первый способ:

#include <iostream>

using namespace std;

int main()

{

const int n = 80;

char s[n];

cin >> s;

cout << s << endl;

return 0;

}

Строки вводится точно так же, как и переменные других типов.

При вводе строки из нескольких слов, программа выведет только первое слово. Это связано с тем, что ввод выполняется до первого пробельного символа (то есть пробела, знака табуляции или символа перевода строки '\n')

Если требуется ввести строку, состоящую из нескольких слов, в одну строковую переменную, используются методы getline или get класса istream, объектом которого является cin.

#include <iostream>

using namespace std;

int main()

{

const int n = 80;

char s[n];

cin.getline(s, n);

cout << s << endl;

return 0;

}

Метод getline считывает из входного потока n - 1 символов или менее (если символ перевода строки встретится раньше) и записывает их в строковую переменную s, Символ перевода строки также считывается (удаляется) из входного потока, но не записывается в переменную, вместо него размещается завершающий '\0'. Если в строке исходных данных более n - 1 символов, следующий ввод будет выполняться из той же строки, начиная с первого несчитанного символа. Метод get работает аналогично, но оставляет в потоке символ перевода строки. В строковую переменную добавляется завершающий ноль.

Если в программе требуется ввести несколько строк, метод getlinе удобно использовать в заголовке цикла, например:

#include <iostream>

using namespace std;

int main()

{

const int n = 80;

char s[n];

while (cin.getline(s, n))

{

cout << s << endl;

};

return 0;

}

Рассмотрим теперь способы ввода-вывода строк, перекочевавшие в С++ из языка С. Во-первых, можно использовать для ввода строки известную нам функцию scanf, а для вывода – printf, задав спецификацию формата %s.

Ввод будет выполняться так же, как и для классов ввода-вывода – до первого пробельного символа. Чтобы ввести строку, состоящую из нескольких слов, используется спецификация %c (символы) с указанием максимального количества вводимых символов, например:

scanf("%10c", s);

Количество символов может быть только целой константой. При выводе можно задать перед спецификацией %s количество позиций, отводимых под строку:

printf("%10s", s);

Строка при этом выравнивается по правому краю отведенного поля. Если заданное количество позиций недостаточно для размещения строки, оно игнорируется, и строка выводится целиком.

Библиотека содержит также функции, специально предназначенные для ввода-вывода строк: gets и puts.

Функция gets(s) читает символы с клавиатуры до появления символа новой строки и помещает их в строку s (сам символ новой строки в строку не включается, вместо него в строку заносится нуль-символ).

Функция puts(s) выводит строку s на стандартное устройство вывода, заменяя завершающий 0 символом новой строки. Возвращает неотрицательное значение при успехе или EOF при ошибке.

Функциями семейства printf удобнее пользоваться в том случае, если в одном операторе требуется ввести или вывести данные различных типов. Если же работа выполняется только со строками, проще применять специальные функции для ввода-вывода строк gets и puts.

### 2.1.2 Операции со строками

Для строк не определена операция присваивания, поскольку строка является не основным типом данных, а массивом. Присваивание выполняется с помощью функций стандартной библиотеки или посимвольно «вручную» (что менее предпочтительно, так как чревато ошибками). Например, чтобы присвоить строке **p** строку **a**, можно воспользоваться функциями **strcpy** или **strncpy**, а для определения длинны строки – **strlen**.

#include <iostream>

#include <сstring>

using namespace std;

int main()

{

char a[100] = "Working with a strings";

size\_t m = strlen(a) + 1; //добавим 1 для учета нуль-символа

char \*p = new char [m];

strcpy(p, a);

strncpy(p, a, strlen(a) + 1);

return 0;

}

*Замечание*. Использование функций **strcpy** и **strncpy** может быть небезопасным, так как они не проверяют размер буфера-приемника, что может привести к выходу за границы и затиранию чужих областей памяти. Выход за границы строки и отсутствие нуль-символа являются распространенными причинами ошибок в программах обработки строк. Для решения этой проблемы можно использовать безопасные версии функций: **strcpy\_s** и **strncpy\_s**, и избавить себя от собственноручного отслеживания размеров строки. При запуске программы компилятор выдает соответствующее предупреждение, которое можно проигнорировать в данном случае.

Для использования этих функций к программе следует подключить заголовочный файл **<string>**.

Функция **strcpy(dst, src)** копирует все символы строки, указанной вторым параметром (**src**), включая завершающий 0, в строку, указанную первым параметром (**dst**). Функция **strncpy(dst, src, n)** выполняет то же самое, но не более **n** символов, то есть числа символов, указанного третьим параметром. Если нуль-символ в исходной строке встретится раньше, копирование прекращается, а оставшиеся до **n** символы строки **dst** заполняются нуль-символами. В противном случае (если **n** меньше или равно длине строки **src**) завершающий нуль-символ в **dst** не добавляется.

Обе эти функции возвращают указатель на результирующую строку. Если области памяти, занимаемые строкой-назначением и строкой-источником, перекрываются, поведение программы не определено.

Функция **strlen(src)** возвращает фактическую длину строки а, не включая нуль-символ.

Программист должен сам заботиться о том, чтобы в строке-приемнике хватило места для строки-источника (в данном случае при выделении памяти значение переменной **m** должно быть больше или равно 100), и о том, чтобы строка всегда имела завершающий нуль-символ.

Для преобразования строки в целое число используется функция **atoi(str)**. Функция преобразует строку, содержащую символьное представление целого числа, в соответствующее целое число. Признаком конца числа служит первый символ, который не может быть интерпретирован как принадлежащий числу. Если преобразование не удалось, возвращает 0.

Аналогичные функции преобразования строки в длинное целое число (long) и в вещественное число с двойной точностью (double) называются atol и atof соответственно.

//Пример применения функций преобразования

#include <iostream>

#include <сstring>

using namespace std;

int main()

{

char a[] = "15) Кол-во - 249 шт. Цена - 499.99 руб.";

int num;

long quantity;

double price;

num = atoi(a);

quantity = atol(&a[12]);//12 - смещение начала кол-ва

price = atof(&a[27]); //27 - смещение начала цены

cout << num << ' ' << quantity << ' ' << price;

return 0;

}

*Замечание*. При переводе вещественных чисел разделитель целой и дробной части зависит от настроек локализации. По умолчанию используется символ точка. При изменении локализации (функция setlocale(LC\_ALL, "Russian")), разделитель меняется на принятый в России, т.е. символ запятая.

Библиотека предоставляет также различные функции для, сравнения строк и подстрок, объединения строк, поиска в строке символа и подстроки и выделения из строки лексем.

### 2.1.3 Работа с символами

Для хранения отдельных символов используются переменные типа char. Их ввод-вывод также может выполняться как с помощью классов ввода-вывода, так и с помощью функций библиотеки.

При использовании классов ввод-вывод осуществляется как с помощью операций помещения в поток и извлечения из потока, так и методов **get()** и **get(char).**

Вводимые символы могут разделяться или не разделяться пробельными символами, поэтому таким способом ввести символ пробела нельзя. Для ввода любого символа, включая пробельные, можно воспользоваться методами get() и get(char).

Метод get() возвращает код извлеченного из потока символа или EOF(end of file – символ конца файла или потока), а метод get(c) записывает извлеченный символ в переменную, переданную ему в качестве аргумента, а возвращает ссылку на поток.

В заголовочном файле <stdiо.h> определена функция getchar() для ввода символа со стандартного ввода, а также putchar() для вывода.

Рассмотрим пример использования функций работы с символами.

//Пример применения функций работы со строками

#include <iostream>

#include <сstdio>

using namespace std;

int main()

{

setlocale(LC\_ALL, "Russian");

char a, b, c, d, e;

cin >> a >> b;

cout << a << ' ' << b << endl;

c = cin.get();

cin.get(d);

cout << c << ' ' << d << endl;

e = getchar();

putchar(e);

return 0;

}

В библиотеке также определен целый ряд функций, проверяющих принадлежность символа какому-либо множеству, например множеству букв (isalfa), разделителей (isspace), знаков пунктуации (ispunct), цифр (isdigit) и т. д. Описание этих функций приведено ниже.

### 2.1.4 Стандартные функции работы со троками

#### 2.1.4.1 <cstring>– функции работы со строками в стиле C

void \*memchr(const void \*p, int ch, size\_t n);

Ищет первое вхождение символа в блок памяти.

Функция возвращает указатель на первое вхождение байта, представленного младшим байтом аргумента ch в блоке памяти p длиной n.

int memcmp(const void \*p1, const void \*p2, size\_t n);

Сравнивает блоки памяти

Функция сравнивает два блока памяти и возвращает значение: меньше нуля, равное нулю или больше нуля – аналогично кодам возврата функции strcmp.

void \*memcpy(void \*dest, const void \*src, size\_t n);

Копирует блок памяти

Функция копирует блок памяти длиной n байт из адреса src по адресу dest.

void \*memmove(void \*dest, const void \*src, size\_t n);

Переносит блок памяти

Функция аналогична memcpy, но блоки dest и src могут перекрываться.

void \*memset(const void \*р, int ch, size\_t n);

Заполняет блок памяти символом

Функция заполняет блок памяти символом, взятым из младшего байта ch.

char \*strcat(char \*s1, char \*s2);

Складывает строки

Функция добавляет s2 к s1 и возвращает s1. В конец результирующей строки добавляется нуль-символ.

char \*strchr(char \*s, int ch);

Ищет символ в строке

Функция возвращает указатель на первое вхождение символа ch в строку s, если его нет, то возвращается NULL.

int strcmp(char \*s1, char \*s2);

Сравнивает строки

Функция сравнивает строки и возвращает отрицательное (если s1 меньше s2), нулевое (если s1 равно s2) или положительное (если s1 больше s2) значение.

char \*strcoll(char \*s1, char \*s2);

Сравнивает строки с учетом установленной локализации

Функция сравнивает строки аналогично strcmp, но учитывает установки локализации.

char \*strcpy(char \*s1, char \*s2);

Копирует одну строку в другую

Функция копирует s2 в s1 и возвращает s1.

size\_t strcspn(char \*s1, char \*s2);

Ищет один из символов одной строки в другой

Функция возвращает значение индекса любого из символов из s2 в строке s1.

char \*strerror(size\_t n);

Возвращает указатель на строку с описанием ошибки

Функция возвращает указатель на строку с описанием ошибки номер n.

struct tm strftime(char \*s, size\_t size, fmt, const struct tm \*ctm);

Преобразует время в формате fmt в формат tm

Функция возвращает отформатированную строку с датой и временем на основе формата fmt. Значение функции имеет тип time\_t, соответствующий типу tm.

size\_t strlen(char \*s);

Возвращает длину строки

Функция возвращает длину строки (без учета символа завершения строки).

char \*strncat(char \*s1, char \*s2, size\_t n);

Складывает одну строку с n символами другой

Функция добавляет не более п символов из s2 к s1 и возвращает s1. Первый символ s2 пишется на место завершающего нуль-символа строки s1. Если длина строки s2 меньше n, переписываются все символы s2. К строке s1 добавляется нуль-символ. Если строки перекрываются, поведение не определено.

int strncmp(char \*s1, char \*s2, size\_t n);

Сравнивает одну строку с n символами другой

Функция сравнивает первую строку и первые n символов второй строки и возвращает отрицательное (если s1меньше s2), нулевое (если s1 равно s2) или положительное (если s1 больше s2) значение.

char \*strncpy(char \*s1, char \*s2, size\_t n);

Копирует первые n символов одной строки в другую

Функция копирует не более n символов из s2 в s1 и возвращает s1. Если длина исходной строки превышает или равна n, нуль-символ в конец строки s1 не добавляется. В противном случае строка дополняется нуль-символами до n-го символа. Если строки перекрываются, поведение не определено.

char \*strpbrk(char \*s1, char \*s2);

Ищет один из символов одной строки в другой

Функция возвращает указатель на символ, являющийся первым вхождением любого из символов из s2 в строку s1, если его нет, возвращается NULL.

char \*strrchr(char \*s,int ch);

Ищет символ в строке

Функция возвращает указатель на первое вхождение символа ch в строку s справа, если его нет, возвращает NULL.

size\_t strspn(char \*s1, char \*s2);

Ищет символ одной строки, отсутствующий в другой

Функция возвращает индекс первого символа в s1, отсутствующего в s2.

char \*strstr(char \*s1, char \*s2);

Ищет подстроку в строке

Функция выполняет поиск первого вхождения подстроки s2 в строку s1. В случае удачного поиска, возвращает указатель на элемент из s1, с которого начинается s2, и NULL в противном случае.

double strtod(const char \*str, char \*\*end);

Преобразует строку в число

Функция преобразует строку символов в числовое значение и возвращает его. При переполнении возвращает +/-HUGE\_VAL При невозможности выполнить преобразование или исчезновении порядка возвращает 0. В обоих последних случаях errno устанавливается в ERANGE. end указывает на символ, на котором преобразование завершается.

char \*strtok(char \*s1, char \*s2);

Выделяет из строки лексемы

Функция возвращает следующую лексему из s1, отделенную любым из символов из набора s2.

double strtol(const char \*str, char \*\*end, int radix);

Преобразует строку в число с учетом системы счисления

Функция преобразует строку символов в числовое значение с учетом указанной системы счисления radix и возвращает полученное число. Функция пропускает возможные начальные пробелы и заканчивает преобразование на первом символе, который не может появиться в образе числа. Параметр end является адресом указателя типа char\*; этот указатель будет содержать адрес первого непреобразованного символа. При переполнении возвращает LONG\_МАХ или LONG\_MIN. При невозможности выполнить преобразование возвращает 0. В обоих последних случаях errno устанавливается в ERANGE.

double strtoul(const char \*str, char \*\*end, int radix);

Преобразует строку в число с учетом системы счисления

Функция работает аналогично strtol, но работает с беззнаковым длинным целым. При переполнении возвращает ULONG\_MAX.

size\_t strxfrm(char \*s1, char \*s2, size\_t n);

Преобразует строки на основе текущей локализации

Функция преобразует строку из s2 и помещение ее в s1 на основе текущей локализации. Преобразуется не более n символов.

#### 2.1.4.2 <cstdio> – функции ввода-вывода в стиле C

int snprintf(wchar\_t \*buffer, const wchar\_t \*format[, argument, …]);

Выводит строку параметров в определенном формате

Функция выводит в строку buffer значения переменных, перечисленных в списке, обозначенном многоточием, в формате, определенном строкой format. Является аналогом функции sprintf для многобайтных символов.

int swscanf(const wchar\_t \*buf, const wchar\_t \*format, ...);

Вводит данные из строки

Функция аналогично функции scanf вводит данные, но не с клавиатуры, а из строки символов, переданной ей первым параметром. Аргумент buf – строка символов, из которой вводятся значения, format – строка формата, в соответствии с которой происходит преобразование данных, а многоточие указывает на наличие необязательных аргументов, соответствующих адресам вводимых значений. Является аналогом функции sscanf для многобайтных символов.

int sprintf(char \*buffer, const char \*format[,argument, …]);

Выводит строку параметров в определенном формате

Функция выводит в строку buffer значения переменных, перечисленных в списке, обозначенном многоточием, в формате, определенном строкой format.

int sscanf(const char \*buf, const char \*format [,par1, par2, … ]);

Вводит данные из строки

Функция аналогично функции scanf вводит данные, но не с клавиатуры, а из строки символов, переданной ей первым параметром. Аргумент buf – строка символов, из которой вводятся значения, format – строка формата, в соответствии с которой происходит преобразование данных, а многоточие указывает на наличие необязательных аргументов, соответствующих адресам вводимых значений.

#### 2.1.4.3<cctype> – функции классификации и преобразования типов

int tolower(int ch);

Возвращает символ в нижнем регистре

Функция получает параметр ch и возвращает его в нижнем регистре. В параметре ch используется только младший байт.

int toupper(int ch);

Возвращает символ в верхнем регистре

Функция получает параметр ch и возвращает его в верхнем регистре. В параметре ch используется только младший байт.

int towlower(wint\_t ch);

Возвращает символ в нижнем регистре

Функция получает символ ch и возвращает его в нижнем регистре. Является аналогом функции tolower для многобайтных символов.

int towupper(wint\_t ch);

Возвращает символ в верхнем регистре

Функция получает символ ch и возвращает его в верхнем регистре. Является аналогом функции toupper для многобайтных символов.

int isalnum(int ch);

Проверяет, является ли символ буквой или цифрой

Функция выделяет младший байт параметра ch и возвращает значение true, если символ ch является буквой или цифрой, или false в противном случае.

int isalpha(int ch);

Проверяет, является ли символ буквой

Функция выделяет младший байт параметра ch и возвращает значение true, если символ ch является буквой, или false в противном случае.

int iscntrl(int ch);

Проверяет, является ли символ управляющим

Функция выделяет младший байт параметра ch и возвращает значение true, если символ ch является управляющим символом (типа line feed, del, табуляции и тому подобных, большинство из которых находятся в диапазоне 0x01 – 0х1F (для кодировки ASCII)), или false в противном случае.

int isdigit(int ch);

Проверяет, является ли символ цифрой

Функция выделяет младший байт параметра ch и возвращает значение true, если символ ch является цифрой, или false в противном случае.

int isgraph(int ch);

Проверяет, является ли символ видимым

Функция выделяет младший байт параметра ch и возвращает значение true, если символ ch является видимым (то есть он не является символом пробела, табуляции и т. д.) или false в противном случае.

int islower(int ch);

Проверяет, является ли символ буквой нижнего регистра

Функция выделяет младший байт параметра ch и возвращает значение true, если символ ch является буквой нижнего регистра, или false в противном случае.

int isprint(int ch);

Проверяет, является ли символ печатаемым

Функция выделяет младший байт параметра ch и возвращает значение true, если символ ch является печатаемым (isgraph + пробел), или false в противном случае.

int ispunct(int ch);

Проверяет, является ли символ символом пунктуации

Функция выделяет младший байт параметра ch и возвращает значение true, если символ ch является символом пунктуации (то есть печатаемым, но не буквой, не цифрой, не пробелом), или false в противном случае.

int isspace(int ch);

Проверяет, является ли символ разграничительным

Функция выделяет младщий байт параметра ch и возвращает значение true, если символ ch является символом пробела или табуляцией, или символом новой строки, или символом новый страницы (символом перевода формата), или false в противном случае.

int isupper(int ch);

Проверяет, является ли символ буквой верхнего регистра

Функция выделяет младший байт параметра ch и возвращает значение true, если символ ch является буквой верхнего регистра, или false в противном случае.

int iswalnum(wint\_t сh);

Проверяет, является ли символ буквой или цифрой

Функция возвращает значение true, если символ ch является буквой или цифрой, или false в противном случае. Является аналогом функции isalnum для многобайтных символов.

int iswalpha(wint\_t ch);

Проверяет, является ли символ буквой

Функция возвращает значение true, если символ ch является буквой, или false в противном случае. Является аналогом функции isalpha для многобайтных символов.

int iswcntrl(wint\_t сh);

Проверяет, является ли символ управляющим

Функция возвращает значение true, если символ ch является управляющим символом (типа line feed, del, табуляции и тому подобных, большинство из которыхнаходятся в диапазоне 0х01 — 0x1F (для кодировки ASCII)), или false в противном случае. Является аналогом функции iscntrl для многобайтных символов.

int iswctype(wint\_t с, wctype\_t desc);

Проверяет многобайтный символ

Функция возвращает ненулевое значение, если символ c обладает свойством desc, или нулевое в противном случае.

int iswdigit(wint\_t сh);

Проверяет, является ли символ цифрой

Функция возвращает значение true, если символ ch является цифрой, или false в противном случае. Является аналогом функции isdigit для многобайтных символов.

int iswgraph(wint\_t сh);

Проверяет, является ли символ видимым

Функция возвращает значение true, если символ ch является видимым (то есть он не является символом пробела, табуляции и т. д.) или false в противном случае. Является аналогом функции isgraph для многобайтных символов.

int iswlower(wint\_t сh);

Проверяет, является ли символ буквой нижнего регистра

Функция возвращает значение true, если символ ch является буквой нижнего регистра, или false в противном случае. Является аналогом функции islower для многобайтных символов.

int iswprint(wint\_t сh);

Проверяет, является ли символ печатаемым

Функция возвращает значение true, если символ ch является печатаемым (iswgraph + пробел), или false в противном случае. Является аналогом функции isprint для многобайтных символов.

int iswpunct(wint\_t сh):

Проверяет, является ли символ символом пунктуации

Функция возвращает значение true, если символ ch является символом пунктуации (то есть печатаемым, но не буквой, не цифрой, не пробелом), или false в противном случае. Является аналогом функции ispunct для многобайтных символов.

int iswspace(wint\_t сh);

Проверяет, является ли символ разграничительным

Функция возвращает значение true, если символ ch является символом пробела или табуляцией, или символом новой строки, или символом новой страницы (символом перевода формата), или false в противном случае. Является аналогом функции issрасе для многобайтных символов.

int iswupper(wint\_t сh);

Проверяет, является ли символ буквой верхнего регистра

Функция возвращает значение true, если символ ch является буквой верхнего регистра, или false в противном случае. Является аналогом функции isupper для многобайтных символов.

int iswxdigit(wint\_t ch);

Проверяет, является ли символ символом

Функция возвращает значение true, если символ ch является символом шестнадцатеричной цифры (цифры, а также буквы от А до F в нижнем или верхнем регистрах), или false в противном случае. Является аналогом функции isxdigit для многобайтных символов.

int isxdigit(int сh);

Проверяет, является ли символ символом шестнадцатеричной цифры

Функция выделяет младший байт параметра ch и возвращает значение true, если символ ch является символом шестнадцатеричной цифры (цифры, а также буквы от A до F в нижнем или верхнем регистрах), или false в противном случае.

## Задание 1. Символьный тип данных

Написать программу согласно заданию.

1. Введите строку символов с клавиатуры. Замените символы-цифры на символ ' \* '.
2. Введите строку символов с клавиатуры. Переведите все строчные буквы-символы в верхний регистр.
3. Введите строку символов с клавиатуры. Замените каждый символ-цифру на символ '!'.
4. Введите строку символов с клавиатуры. Если символ является прописной буквой латинского алфавита (т. е. буквой от ‘a’ до ‘z’), замените символ, стоящий перед прописной буквой, на пробел.
5. Введите строку символов с клавиатуры. Измените регистр символа: прописные заменить на строчные, а строчные на прописные.
6. Введите строку символов с клавиатуры. Подсчитать количество гласных русских букв.
7. Введите строку символов с клавиатуры так, чтобы среди них встречался символ двоеточие «:». Определить, сколько символов ему предшествует.
8. Введите строку символов с клавиатуры. Подсчитать, сколько в ней букв r, k, t.
9. Введите строку символов с клавиатуры. Определить, сколько в ней символов «\*», «;», «:».
10. Введите строку символов с клавиатуры так, чтобы среди ее символов встречался символ «#». Определить, сколько символов стоит после него.
11. Введите строку символов с клавиатуры. Определить, сколько раз в нее входит группа букв abc.
12. Введите строку символов с клавиатуры. В строке заменить все двоеточия (:) на точку с запятой (;). Подсчитать количество замен.
13. Введите строку символов с клавиатуры. Удалите символ «двоеточие» (:) и подсчитать количество удаленных символов.
14. Введите строку символов с клавиатуры, в которой есть один символ $. Подсчитать количество символов до этого символа и после него.
15. Введите строку символов с клавиатуры. Подсчитать количество содержащихся в ней цифр.
16. Введите строку символов с клавиатуры. Подсчитать количество содержащихся в ней прописных латинских букв.
17. Введите строку символов с клавиатуры. Подсчитать общее количество содержащихся в ней строчных латинских и русских букв.

## Задание 2. Обработка строк с помощью стандартных функций. Поиск и замена

1. Дано целое число N (> 0) и строка S. Преобразовать строку S в строку длины N следующим образом: если длина строки S больше N, то отбросить первые символы, если длина строки S меньше N, то в ее начало добавить символы «.» (точка).
2. Даны целые положительные числа N1 и N2 и строки S1 и S2. Получить из этих строк новую строку, содержащую первые N1 символов строки S1 и последние N2 символов строки S2 (в указанном порядке).
3. Дан символ C и строка S. Удвоить каждое вхождение символа C в строку S.
4. Дан символ C и строки S, S0. Перед каждым вхождением символа C в строку S вставить строку S0.
5. Дан символ C и строки S, S0. После каждого вхождения символа C в строку S вставить строку S0.
6. Даны строки S и S0. Проверить, содержится ли строка S0 в строке S. Если содержится, то вывести True, если не содержится, то вывести False.
7. Даны строки S и S0. Найти количество вхождений строки S0 в строку S.
8. Даны строки S и S0. Удалить из строки S первую подстроку, совпадающую с S0. Если совпадающих подстрок нет, то вывести строку S без изменений.
9. Даны строки S и S0. Удалить из строки S последнюю подстроку, совпадающую с S0. Если совпадающих подстрок нет, то вывести строку S без изменений.
10. Даны строки S и S0. Удалить из строки S все подстроки, совпадающие с S0. Если совпадающих подстрок нет, то вывести строку S без изменений.
11. Даны строки S, S1 и S2. Заменить в строке S первое вхождение строки S1 на строку S2.
12. Даны строки S, S1 и S2. Заменить в строке S последнее вхождение строки S1 на строку S2.
13. Даны строки S, S1 и S2. Заменить в строке S все вхождения строки S1 на строку S2.
14. Дана строка, содержащая по крайней мере один символ пробела. Вывести подстроку, расположенную между первым и вторым пробелом исходной строки. Если строка содержит только один пробел, то вывести пустую строку.
15. Дана строка, содержащая по крайней мере один символ пробела. Вывести подстроку, расположенную между первым и последним пробелом исходной строки. Если строка содержит только один пробел, то вывести пустую строку.

## Задание 3. Анализ и преобразование слов в строке

1. Дана строка, состоящая из русских слов, разделенных пробелами (одним или несколькими) и знаками препинания. Найти количество слов в строке.
2. Дана строка, состоящая из русских слов, набранных заглавными буквами и разделенных пробелами (одним или несколькими) и знаками препинания. Найти количество слов, которые начинаются и заканчиваются одной и той же буквой.
3. Дана строка, состоящая из русских слов, набранных заглавными буквами и разделенных пробелами (одним или несколькими) и знаками препинания. Найти количество слов, которые содержат хотя бы одну букву «А».
4. Дана строка, состоящая из русских слов, набранных заглавными буквами и разделенных пробелами (одним или несколькими) и знаками препинания. Найти количество слов, которые содержат ровно три буквы «А».
5. Дана строка, состоящая из русских слов, разделенных пробелами (одним или несколькими) и знаками препинания. Найти длину самого короткого слова.
6. Дана строка, состоящая из русских слов, разделенных пробелами (одним или несколькими) и знаками препинания. Найти длину самого длинного слова.
7. Дана строка, состоящая из русских слов, разделенных пробелами (одним или несколькими) и знаками препинания. Вывести строку, содержащую эти же слова, разделенные одним пробелом и расположенные в обратном порядке.
8. Дана строка, состоящая из русских слов, набранных заглавными буквами и разделенных пробелами (одним или несколькими) и знаками препинания. Вывести строку, содержащую эти же слова, разделенные одним пробелом и расположенные в алфавитном порядке.
9. Дана строка-предложение на русском языке. Преобразовать строку так, чтобы каждое слово начиналось с заглавной буквы. Слова, не начинающиеся с буквы, не изменять.
10. Дана строка-предложение на русском языке. Подсчитать количество содержащихся в строке гласных букв.
11. Дана строка-предложение с избыточными пробелами между словами. Преобразовать ее так, чтобы между словами был ровно один пробел.
12. Дана строка, состоящая из русских слов, набранных заглавными буквами и разделенных пробелами (одним или несколькими). Преобразовать каждое слово в строке, заменив в нем все последующие вхождения его первой буквы на символ «.» (точка). Например, слово «МИНИМУМ» надо преобразовать в «МИНИ.У.». Количество пробелов между словами не изменять.
13. Дана строка, состоящая из русских слов, набранных заглавными буквами и разделенных пробелами (одним или несколькими). Преобразовать каждое слово в строке, заменив в нем все предыдущие вхождения его последней буквы на символ «.» (точка). Например, слово «МИНИМУМ» надо преобразовать в «.ИНИ.УМ». Количество пробелов между словами не изменять.
14. Дана строка-предложение на русском языке. Вывести самое длинное слово в предложении. Если таких слов несколько, то вывести первое из них. Словом считать набор символов, не содержащий пробелов, знаков препинания и ограниченный пробелами, знаками препинания или началом/концом строки.
15. Дана строка-предложение на русском языке. Вывести самое короткое слово в предложении. Если таких слов несколько, то вывести последнее из них. Словом считать набор символов, не содержащий пробелов, знаков препинания и ограниченный пробелами, знаками препинания или началом/концом строки.
16. Дана строка-предложение, состоящая из слов, разделенных пробелами (одним или несколькими) и знаками препинания. Проверить, является ли она палиндромом.
17. Дана строка-предложение, состоящая из слов, разделенных пробелами (одним или несколькими) и знаками препинания. Проверить, встречаются ли в ней слова-палиндромы. Вывести их на экран.
18. Дана строка. Преобразовать в ней все строчные буквы (как латинские, так и русские) в прописные.
19. Дана строка. Преобразовать в ней все строчные буквы (как латинские, так и русские) в прописные, а прописные — в строчные.
20. Дана строка, содержащая полное имя файла, то есть имя диска, список каталогов (путь), собственно имя и расширение. Выделить из этой строки имя файла (без расширения).