

Язык программирования Си

Строковые литералы, ввод-вывод
Ветвления

*Югов Иван Олегович
МОУ Гимназия №10, г. Тверь*

Строковые литералы

Указываются в кавычках:

```
"Test #2"; "Press any key..."
```

Пустая строка: "".

В тексте литерала единичные кавычки недопустимы, а двойные игнорируются:

```
"2°19'59" в. д." — недопустимо;
```

```
"Роман ""Тихий Дон"" → Роман Тихий Дон.
```

Кавычки нужно **экранировать** служебным символом «\»:

```
"Роман \"Тихий Дон\"" → Роман "Тихий Дон".
```

Строковые литералы

Экранирование — оформление служебных символов так, что они получают буквальное значение.

Символ «\» экранируется самим собой:

"C:\\bootlog.txt" → C:\bootlog.txt.

Символ «\» также экранирует конец строки:

"Программирование \

на языке Си"

обозначает строку

Программирование на языке Си.

Строковые литералы

Escape-последовательность (управляющая последовательность, УП) — последовательность символов, имеющая особое значение.

Используется для вставки служебных символов.

Начинаются с «\»: `\`, `\\`, `\'`.

Даёт возможность указывать символы по их восьмеричным (oct) и шестнадцатеричным (hex) кодам:

- `\000`, где `000` — трёхзначный oct-код символа;
- `\x0`, где `0` — hex-код символа (возможно несколько цифр).

`"\065" → 5`; `"\x35" → 5`; `"\x74\x145\x73\x74" → test`.

В коде символов можно указывать меньше цифр, но нежелательно.

Строковые литералы

Примеры:

- После символа `\7` можно написать цифру 4: `"\0074"`.
- При записи `"\74"` получится символ с кодом 64: `>`.
- Нех-запись не органичивается каким-то количеством цифр:
`"\x445"` — предупреждение о переполнении строковой константы. Результат не определён.

Строковые литералы

Как записать символ 5
сразу после символа \x44?

"\x44" "5"

Строковые литералы

Стандартом также определены:

УП	Символ	Код
<code>\a</code>	Сигнал (alarm)	7
<code>\b</code>	Забой (backspace)	8
<code>\f</code>	Новая страница (form feed)	13
<code>\n</code>	Новая строка (line feed)	10
<code>\r</code>	Возврат каретки (carriage return)	12
<code>\t</code>	Горизонтальная табуляция	9
<code>\v</code>	Вертикальная табуляция	11

Строковые литералы

Примеры результата на экране:

`"Information\b\bcs"` → `Informatics;`

`"A\tB\tC"` → `A B C.`

Использование символа `\n` в литерале

`"Л. Н. Толстой\n\"Война и мир\""`

даёт на экране переход на следующую строку:

`Л. Н. Толстой`

`"Война и мир".`

Перед прочими символами «`\`» игнорируется:

`\h` → `h`, `\N` → `N`.

Строковые литералы

Каждый символ занимает в памяти 1 байт.

Любая строковая константа заканчивается символом с кодом 0 («*нуль-терминатором*»).

Все функции работы со строками это знают, поэтому не обрабатывают символы после первого же «нуль-терминатора» в строке.

Явно указывать «нуль-терминатор» не нужно.

Строковые литералы

Символьная константа — в апострофах:

'A'; '\$'; '\'; '\077'; '\n'.

Занимает 1 байт:

- не может быть пустым;
- «нуль-терминатором» не заканчивается.

Может храниться в переменной типа **char**:

```
char P = 'A';
```

Строковые литералы

Возможна поддержка *«широких» (wide) символов и строк* — по 2 или 4 байта на символ.

«Широкие» литералы — с префиксом `L`:

```
L'Ы'
```

```
L"Lorem ipsum dolor sit amet..."
```

«Широкий» символ может храниться в переменной `int` (`short`, `long`):

```
short P = 'Ф';
```

Ввод-вывод

Используется заголовочный файл `stdio.h`.

Для его использования пишем в начале кода:

```
#include <stdio.h>
```

Основные операции:

- ВВОД: `scanf`, `fscanf`, `wscanf` и т. п.;
- ВЫВОД: `printf`, `fprintf`, `wprintf` и т. п.

Вывод (printf)

Функция `printf` выводит на стандартный поток вывода строковое выражение. Возвращает количество выведенных символов.

```
printf("Hello world!\n");
```

Полный формат вызова `printf`:

```
printf(Форматная строка, параметры);
```

Форматная строка — особая строковая константа, задающая формат вывода остальных параметров.

Вывод (printf)

Пример вывода с форматной строкой:

```
printf("Время: %d часов %d минут", H, M);
```

В форматной строке символ «%» является служебным. Экранируется сам собой:

```
printf("Загрузка завершена на 100%%");
```

Со знака «%» начинаются УП, задающие формат вывода для каждого из остальных параметров:

%ФлагиШиринаТочностьДлинаТип

Вывод (printf)

В форматных УП обязателен только *Тип*:

%c	для символов	К
%d или %i	для целых знаковых чисел	240
%u	для целых беззнаковых чисел	75
%o	для целых беззнаковых чисел (oct)	176
%x или %X	для целых беззнаковых чисел (hex)	4d3, 4D3
%f	для вещественных чисел (обычная форма записи)	451.68
%e или %E	для вещественных чисел (экспоненциальная форма записи)	4.5168e+2, 4.5168E+2
%g или %G	для вещественных чисел (более краткая форма записи из двух)	451.68
%s	для строк	Yes

Вывод (printf)

Флаги определяют параметры вывода:

- выравнивать значение по левому краю в пределах предоставленного места (по умолчанию — по правому)
- + выводить знак у положительных чисел
- пробел выводить пробел перед положительными числами
- #
 - для **%o**, **%x** и **%X** выводить соответственно с **0**, **0x** и **0X** впереди для ненулевых значений;
 - для **%f**, **%e**, **%E**, **%g** и **%G** выводить десятичную точку, даже если нет дробной части;
 - для **%g** и **%G** также выводить лидирующие нули
- 0 дополнять числа нулями слева

Пример: `printf("Value %i at %#X", Val, Cell);`

Флаги можно комбинировать: `printf("%#+X", U);`

Вывод (printf)

Ширина — число: какой минимум знаков отвести под значение:

```
printf("%6i", Value);
```

Либо символ «*» — количество знаков указано в дополнительном параметре перед основным:

```
printf("%*i", Length, Value);
```

Если число короче, то остаток заполняется пробелами (или нулями, если есть флаг 0):

```
printf("[%12i]", 125); → [          125]
```

Если число длиннее, то оно выводится целиком:

```
printf("[%3i]", 142857); → [142857]
```

Вывод (printf)

Точность — точка и следующее за ним число:

- для целых (`%i`, `%d`, `%u`, `%o`, `%x`, `%X`) — минимум знаков под значение, остаток заполняется нулями; *точность 0* означает вывод пустой строки для нулевого значения;
- для `%f`, `%e`, `%E` — число десятичных знаков;
- для `%g`, `%G` — максимальное число значащих цифр;
- для `%s` — только указанное количество первых символов.

Точность по умолчанию — `.1`. Символы «`*`» означают задание точности отдельным параметром.

Примеры:

```
printf("%3.2d [%.2f]", 3, 5.376); → [ 03] [5.38]
```

```
printf("%0d [%.*f]", 0, 1, 2.39); → [] [2.4]
```

Вывод (printf)

Длина — уточняет длину типов:

- **h** — для целых (`%i`, `%d`, `%u`, `%o`, `%x`, `%X`), тип «короткий» (**short**);
- **l** — для целых (`%i`, `%d`, `%u`, `%o`, `%x`, `%X`), тип «длинный» (**long**);
- **ll** — для целых (`%i`, `%d`, `%u`, `%o`, `%x`, `%X`), тип «очень длинный» (**long long**);
- **L** — для вещественных (`%f`, `%e`, `%E`, `%g`, `%G`), тип «длинный» (**long double**).

Вывод (printf)

Пример:

```
char A = -1; unsigned char B = 1;
short C = -2; unsigned short D = 2;
long E = -3; unsigned long F = 3;
long long G = -4; unsigned long long H = 4;
double I = 5.0; long double J = 6.0;
char K = 'a';
printf("%d %u %hd %hu %li %lu %lli %llu %f %Lf \
%c %s", A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, "!!!");
```

Вывод на экран:

```
-1 1 -2 2 -3 3 -4 4 5.000000 6.000000 a !!!
```

Вывод (printf)

Пример:

```
printf("%+07.*1F\n", 2, 3.14159265359);  
printf("%.4s\n", "Computer");  
printf("%c%c%c\n", 65, 66, 67);  
printf("%f %f\n", 0.0 / 0.0, 5.0 / 0.0);
```

Вывод на экран:

+003.14

Comp

ABC

-nan inf

Ввод (scanf)

Полный формат вызова `scanf`:

```
scanf(Форматная строка, параметры);
```

Возвращает количество успешно считанных величин.

Форматная строка — как у `printf`.

В УП указывается *тип*. Можно указать *ширину* (максимальное количество знаков для считывания) и *длину* значения.

Остальные параметры — соответствующее количество адресов (переменных), в которые будут считаны данные.

Ввод (scanf)

Унарная операция & — *взятие адреса*.

Получает адрес, начиная с которого, в памяти хранится переменная: &A, &Result.

```
scanf ("%Lf %Lf %Lf", &x, &y, &z);
```

Форматная строка может содержать другие символы кроме УП. Тогда необходимо водить и их:

```
scanf ("R%i", &N);
```

(ожидается ввод, например, R12, R-46...)

Исключение — пробелы, переводы строк, табуляции.

Ветвления

Синтаксис ветвления:

```
if (условие)
```

```
    команда1;
```

```
else
```

```
    команда2;
```

Вычисляет значение условия.

Если условие истинно (ненулевое), тогда выполняется команда 1, иначе — команда 2.

Ветвления

Раздел `else` может отсутствовать.

Можно указать несколько команд — в `{ }`:

```
if (условие)
```

```
{
```

```
    командаА1; командаА2; командаА3; ...
```

```
}
```

```
else
```

```
{ командаВ1; командаВ2; командаВ3; ... }
```

Точка с запятой после команды обязательна,
после *операторных скобок* — нет.

Ветвления

Пример:

```
if (A == B || B == C || A == C)
    if (A == B && B == C)
        printf("Треугольник равносторонний\n");
    else
        printf("Треугольник равнобедренный\n");
else
    printf("Треугольник общего вида\n");
```