

**Курс «Алгоритмы и алгоритмические языки»
1 семестр 2016/2017**

Лекция 4

Первая программа на Си

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

```
int main (void)
```

```
{
```

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

```
    return 0;
```

```
}
```

Программа:

объявления переменных или функций

определения функций

Первая программа на Си

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

```
int main (void)
```

```
{
```

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

```
    return 0;
```

```
}
```

Директивы препроцессора

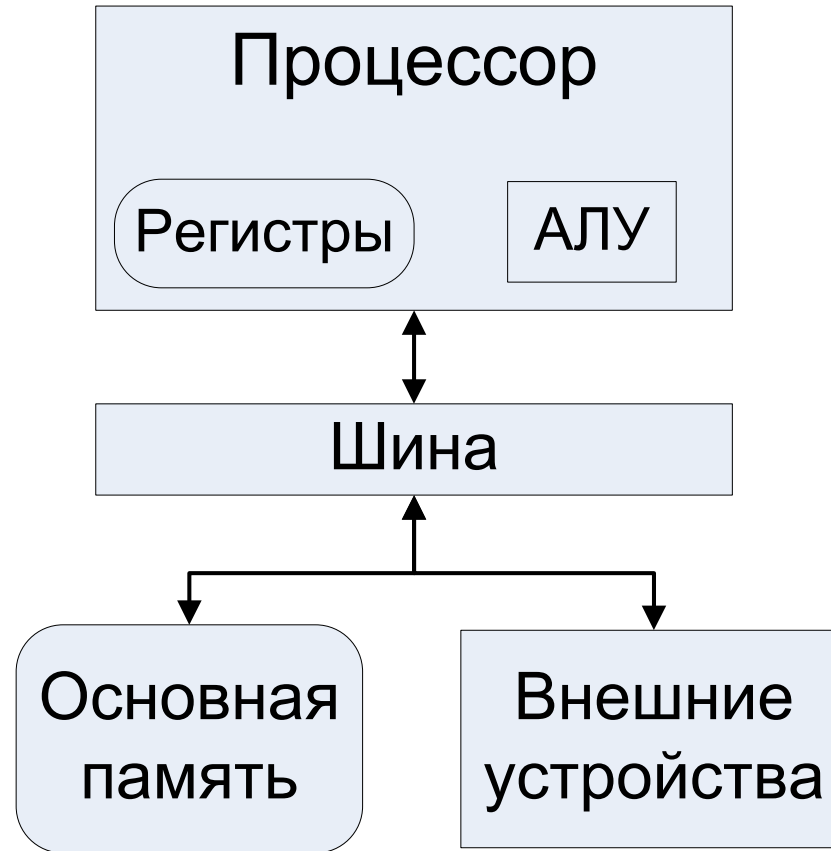
Системные библиотеки

Строковые константы

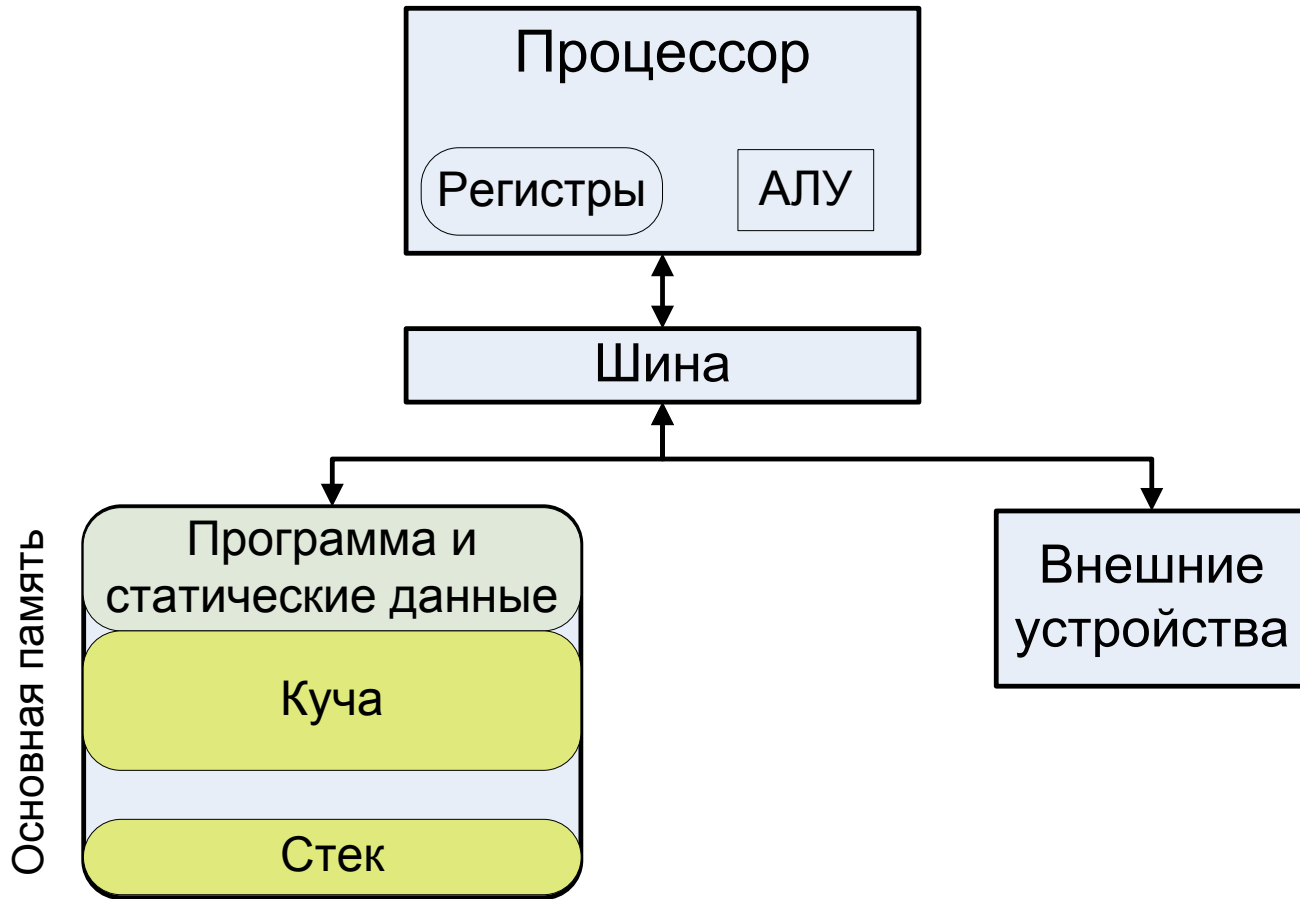
Управляющие последовательности

Введение в язык программирования Си

Схема простейшего компьютера



Си-машина

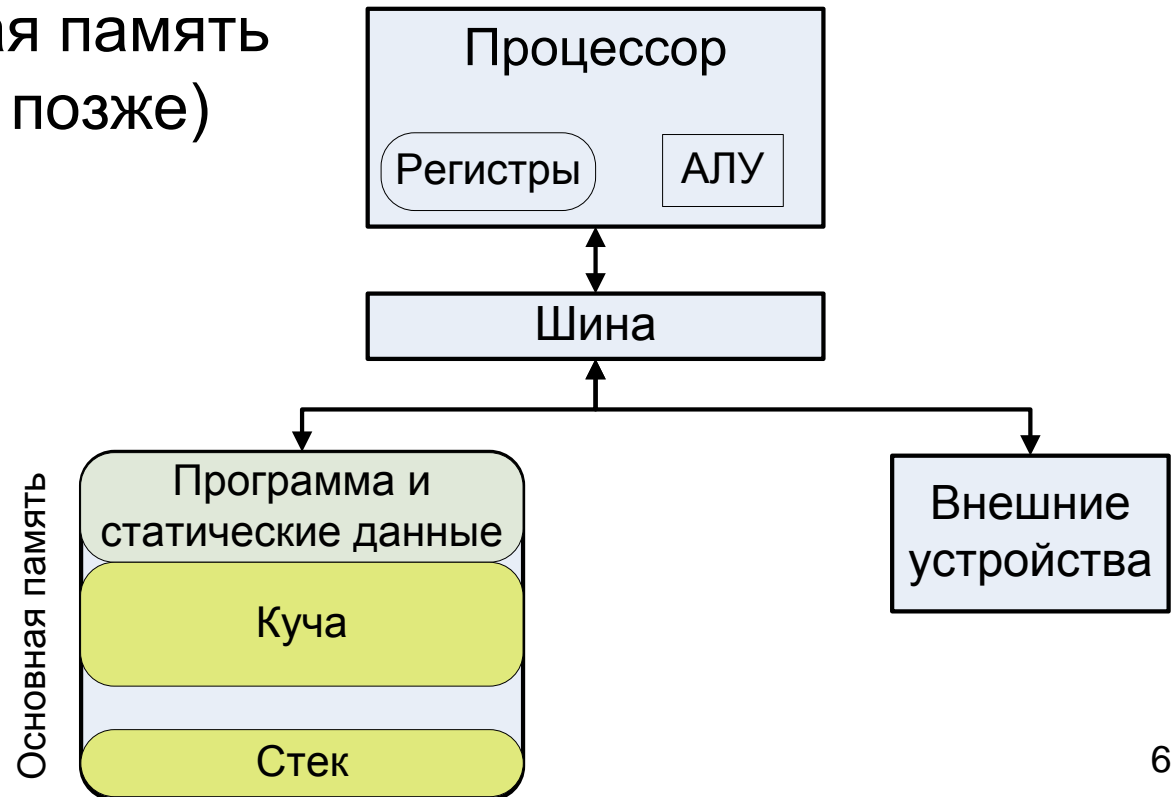


Си-машина

Классы памяти

- ◆ Регистровые переменные
- ◆ Автоматические переменные
- ◆ Статические переменные

- ◆ Динамическая память (рассмотрим позже)



Типы данных

- ◆ Базовые типы данных: **char** (*символьный*), **int** (*целый*), **float** (*с плавающей точкой*), **double** (*двойной точности*), **_Complex** (C99, *комплексный*)
- ◆ Тип **void** (*без значения*)
- ◆ Модификаторы базовых типов: **signed**, **unsigned**, **long**, **short**, **long long** (C99)
 - ◆ к типу **int** применимы все модификаторы
 - ◆ к типу **char** – только **signed** и **unsigned**
 - ◆ к типу **double** – только **long** (C99)

Типы данных

- ◆ Представление целых чисел: позиционная двоичная система
 - ◆ Байты в представлении числа идут подряд
 - ◆ Порядок байт не гарантируется, то есть зависит от аппаратуры (big/little endian)
 - ◆ Порядок бит в байте также не гарантируется (и его может быть невозможно узнать)
 - ◆ Отрицательные числа *часто* представляются в дополнительном коде (n бит):
 - самый значащий бит ($n-1$) является знаковым
 - биты от 0 до $n-2$ – значения
 - положительные значения – как обычно
 - отрицательные значения: $2^n - |x|$

Типы данных

- ◆ `sizeof` – размер типа (любого объекта типа)
 - ◆ `int x -> sizeof(x) == sizeof(int)`
 - ◆ Файл `limits.h` задает минимальные и максимальные значения целых типов
 - ◆
 - `sizeof(char) == 1`
 - `sizeof(short) ≥ 2`
 - `sizeof(int) ≥ 2`
 - `sizeof(long) ≥ 4`
 - `sizeof(long long) ≥ 8`
 - ◆ Файл `inttypes.h` задает знаковые и беззнаковые целые типы фиксированных размеров (8, 16, 32, 64 бита)

Типы данных

- ◆ Тип `_Bool` (C99, значения 0/1, целый беззнаковый)
 - ◆ Необходимо включить `stdbool.h` для объявлений `bool`, `true`, `false`
- ◆ Тип `_Complex` (C99, `float/double/long double`)
 - ◆ Необходимо включить `complex.h` для объявлений `complex`, `I` и т.п.
 - ◆ Тип `_Imaginary` (C99) является необязательным

Переменные

- ◆ **Переменная = тип + имя + *значение***
Каждая переменная является *объектом* программы
- ◆ **Ключевые слова** (C89 – 32, C99 – C89 + 5) не могут быть именами переменных
- ◆ **Объявление переменной:**
тип список_переменных
Можно задать класс памяти и начальное значение переменной

Область действия переменной

- ◆ Переменная может быть объявлена:
 - (1) внутри функции или блока (локальная);
 - (2) в объявлении функции (параметр функции);
 - (3) вне всех функций (глобальная).
- ◆ Область действия (видимости)
 - ◆ локальной переменной – блок, в котором она объявлена (C99 – начиная со строки объявления)
 - ◆ глобальной переменной – программный файл, начиная со строки объявления
- ◆ В одной области действия нельзя объявлять более одной переменной с одним и тем же именем

Область действия переменной и классы памяти

```
#include <stdio.h>
int count;                /* глобальная переменная */
void func (void)
{
    int count;           /* автоматическая переменная */
    count = count - 2;
}
static int mult = 0;     /* статическая переменная */
int sum (int x, int y)
{
    count++;
    return (x + y) * (++mult);
}
int main (void)
{
    register int s = 0;  /* регистровая переменная */
    count = 0;
    s += sum (5, 7);
    s += sum (9, 4);
    func ();
    printf ("Сумма равна %d, вызвали функцию %d раз\n", s, count);
    return 0;
}
```