ДОП №2

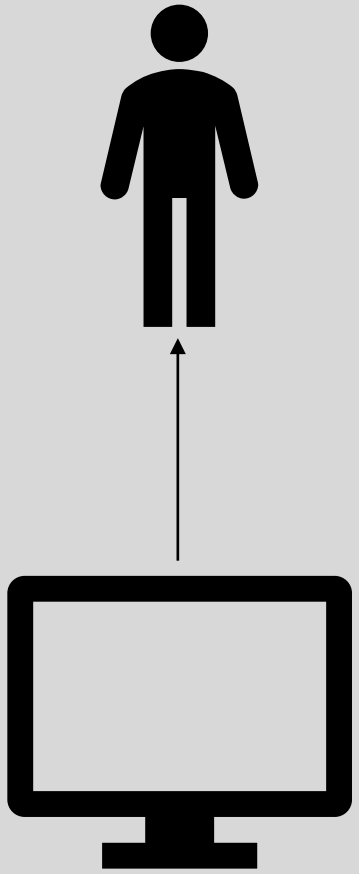
Про языки программирования

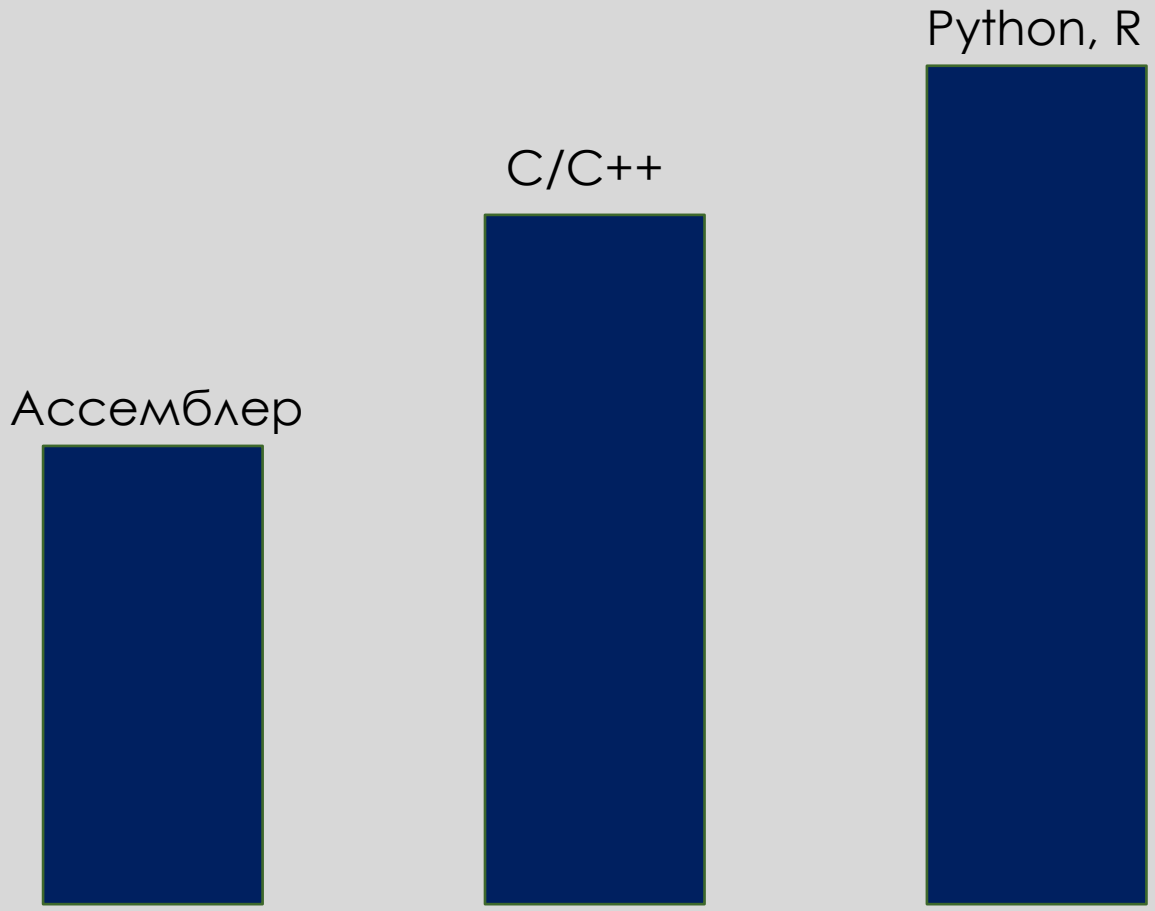
Ассемблер x86

```
C:\ASM\LABELS\tasm\label.asm
        assume  cs:cod,ds:dat
;сегмент стека
stk     segment stack
        db      256 dup('*')
stk     ends

;сегмент данных
dat     segment
CR      equ     13  ;код возврата каретки
LF      =       10  ;код перехода на новую строку
msgb    label   byte
msgw    label   word
        db      07h,07h ;код звукового сигнала
msgw1   label   word
        db      '-=Hello '
msgb1   label   byte
        db      'World=-$'
dat     ends

;сегмент кода
cod     segment
start:  mov     ax,dat  ;занесем сегментный адрес данных
        mov     ds,ax   ;в DS
        mov     ah,09h  ;функция DOS вывода строки
        lea     dx,msgb ;в DX адрес начала строки
        int     21h     ;вызвали функцию DOS
        mov     msgb,CR ;поместили код CR вместо 07h
        mov     msgb+1,LF ;поместили код LF вместо 07h
        int     21h
        mov     msgw,2020h;поместили два пробела
        int     21h
        mov     msgw,0d0ah ;поместили CR LF (hex код)
        mov     msgw1,2a2ah ;поместили две * вместо -=
        int     21h
        mov     msgb1,'w'  ;заменили W на w
        mov     msgb1+1,'0';заменили 0 на o
        int     21h
        mov     ax,4c00h
        int     21h
cod     ends
        end start
```

```
.286
TEXT segment
org 100h

Open_file proc
mov ax, 3D02h
mov dx, 1Eh
int 21h
mov Handle, ax
mov bx, ax
ret

Handle dw 0FFFFh
Open_file endp
```

Удобство





Самый низкий уровень абстракций

Assembly (dos)

```
TEXT segment
org 100h

start:
mov ah,9
mov dx, offset message
int 21h
int 20h

message db 'Hello, World!$'
TEXT ends
end start
```

Оперируем «байтами».
Полный контроль над памятью компьютера.

Повышаем уровень абстракций

Java

```java
public class HelloWorld {

    public static void main(String[] args) {
        System.out.println("Hello, world!");
    }

}
```

C++

```cpp
#include <iostream>
using namespace std;

int main(int argc, char* argv[]) {
    cout << "Hello World!";
    return 0;
}
```

И на самом высоком уровне

Python

```
print("Hello, World")
```

Javascript

```
alert("Hello World!");
```

Выбор между скоростью и удобством

Писать дольше, сложнее, дороже

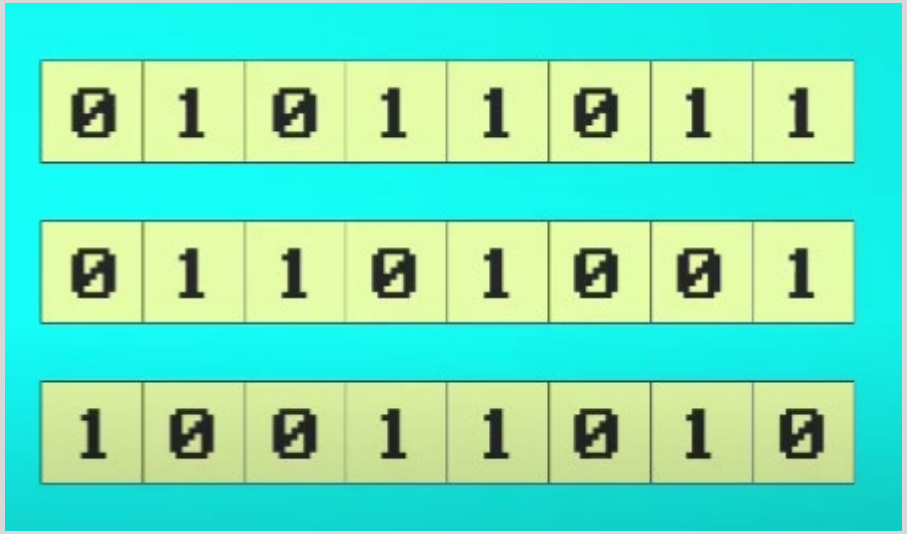
Работает быстрее

Писать быстрее, проще и чаще дешевле

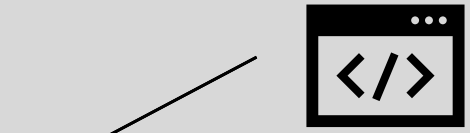
Работает медленнее

```cpp
#include <iostream>
using namespace std;

int main(int argc, char* argv[]) {
    cout << "Hello World!";
    return 0;
}
```

Машинный набор инструкций



Трансляторы



Компиляторы

Целиком анализирует программу и переводит её с исходного языка в эквивалентную программу на машинном языке, после чего она может быть запущена и выполнена

Интерпретаторы

Покомандно анализирует программу по мере её поступления и сразу же выполняет, не переводя её в аналогичную программу на машинном языке (переводит по мере поступления в машинный код, а не сразу целиком)

Компиляторы

Преимущества компилятора

•Программный код уже переведен в машинный, и, следовательно, требуется меньше времени на его исполнение.
•Файлы .exe выполняются быстрее, чем исходный код. Объектные программы сохраняются и могут быть запущены в любое время.
•Объектные программы пользователю сложнее изменить, чем исходный код.
•Компилятор проверяет исходный код на наличие синтаксических ошибок во время компиляции.

Недостатки компилятора

•Поскольку переводится вся программа, она использует гораздо больше памяти компьютера.
•При работе с компилятором невозможно изменить программу, не вернувшись к исходному коду.
•Необходимо создавать объектную программу перед окончательным исполняемым файлом. Это может занять много времени.
•Исходный код должен быть на 100% верным для создания исполняемого файла.

Интерпретаторы

Преимущества интерпретатора

•Интерпретатор значительно облегчает работу с исходным кодом.
•Он переводит по одной инструкции за раз, поэтому использует минимальный объем памяти.
•Интерпретатор может связать сообщения об ошибках с выполняемой инструкцией, что может оказаться полезным в процессе отладки.

Недостатки интерпретатора

•Каждый раз, когда программа выполняется, тратится время на интерпретацию, из-за чего затягивается время исполнения.
•Интерпретируемые программы могут выполняться только на компьютерах, на которых имеются соответствующие интерпретаторы.

Синтаксис – набор правил, по которому необходимо писать код, чтобы его понял транслятор данного языка. Синтаксис – то, что ожидает увидеть на входе транслятор. Обычно он описан в документации языка.

Сравнение языков: парадигма, типизация

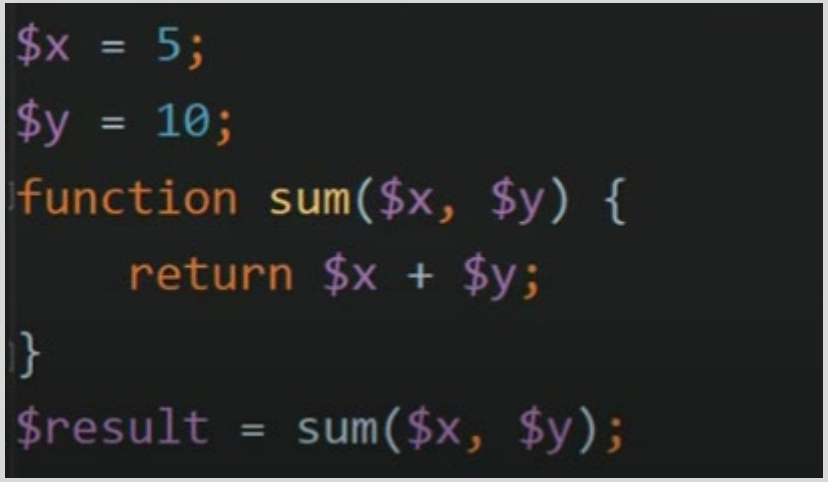
Парадигма – стиль написания кода
(как и что реализовать?)

Императивный стиль

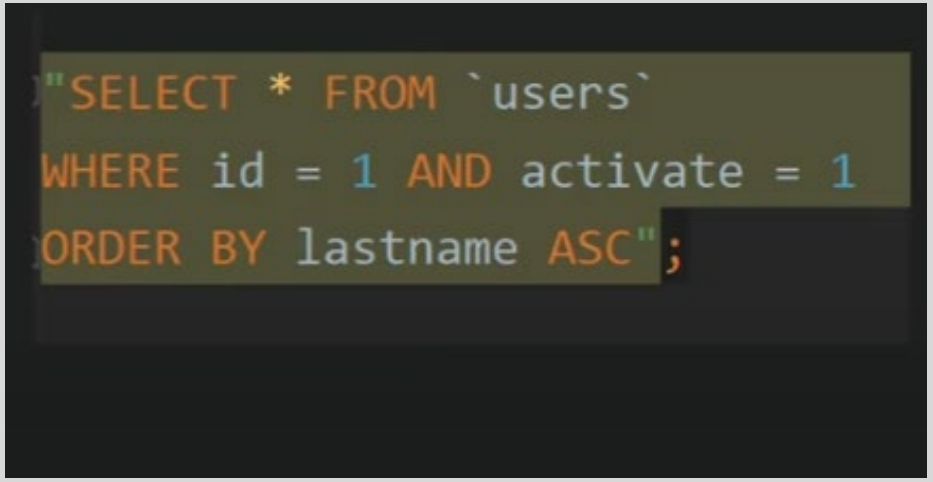
Пошагово расписываем как решить задачу в виде последовательных действий, которые должны привести к результаты

Декларативный стиль

Не расписываем шаги, а пишем какой результат нам нужен



C++, Java, Python и большинство других



SQL

Императивный стиль

Процедурный

```
function sum(a, b) {
    return a + b;
}
function mul(a, b) {
    return a * b;
}
function getResult(a, b) {
    return sum(a, b) + mul(a, b);
}
```

ООП

```
class Calc {
    sum(a, b) {
        return a + b;
    }
    mul(a, b) {
        return a * b;
    }
    getResult(a, b) {
        return this.sum(a, b) +
            this.mul(a, b);
    }
```

Типизация

Явная/неявная

```
int a = 5;
String b = “string”;
double c = 7.5;
```

```
let a = 5;
$b = “string”;
c = 7.5
```

Статическая/ динамическая

Статическая – проверка и установка типов данных проходит на этапе компиляции, а в динамической – на этапе выполнения программы.
Это одна из причин, почему языки со статической могут работать быстрее.

Типизация

Сильная/слабая (строгая/нестрогая)

Сильная типизация не позволит вам смешивать данные разных типов.

```
int a = 5;
double b = 7.5;
a = a + b; // error
```

Компилятор языков со слабой типизации позволяет это делать, автоматически выполняя преобразование типов, что может приводить к неоднозначным результатам.

```
int a = 5;
double b = 7.5;
a = a + b; // 12
```

Язык R?

- Попробуем описать его

Язык R?

- Интерпретируемый
- Императивный стиль
- Неявная типизация (тип переменной задавать не нужно)
- Динамическая типизация (тип присваивается на этапе работы программы)
- Строгая типизация (не преобразовывает данные автоматически к нужному типу)