Aula 01:
- Introdução à linguagem C
- Teste de avaliação

Prof. João Henrique Kleinschmidt
Material elaborado pelo Prof. Jesús P. Mena-Chalco

3Q-2018

Linguagens de programação

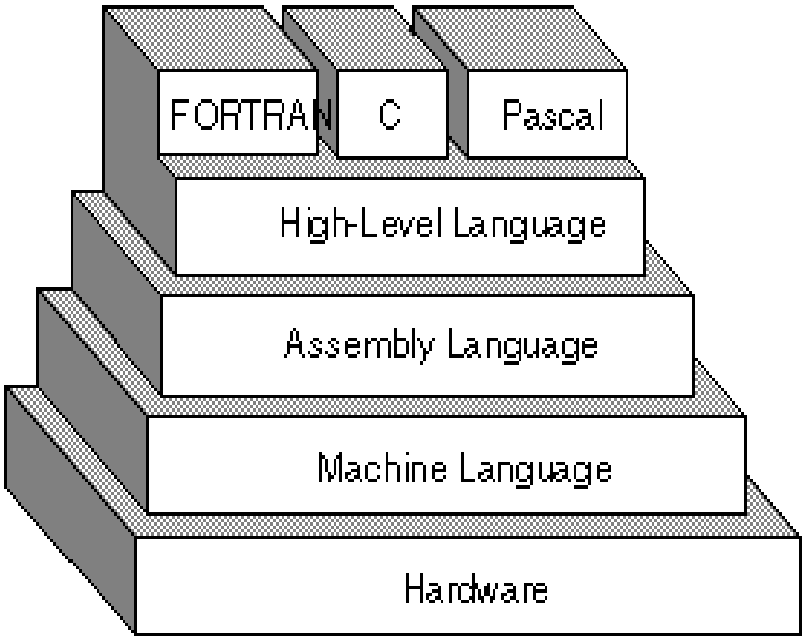
Linguagem de programação

É um conjunto limitado de:

- **Símbolos** (comandos, identificadores, caracteres, etc)
- **Regras de sintaxe** (descrevem de forma precisa ações)

Tipos de linguagem de programação

Linguagem de máquina	Compreendida pelo computador. Dependente da arquitetura do computador
Linguagem de baixo nível	Utiliza mnemonicos para a representação de ações elementares Ex. Assembler
Linguagem de alto nível	Utiliza instruções próximas da linguagem humana Ex. C, Java, Python, PHP

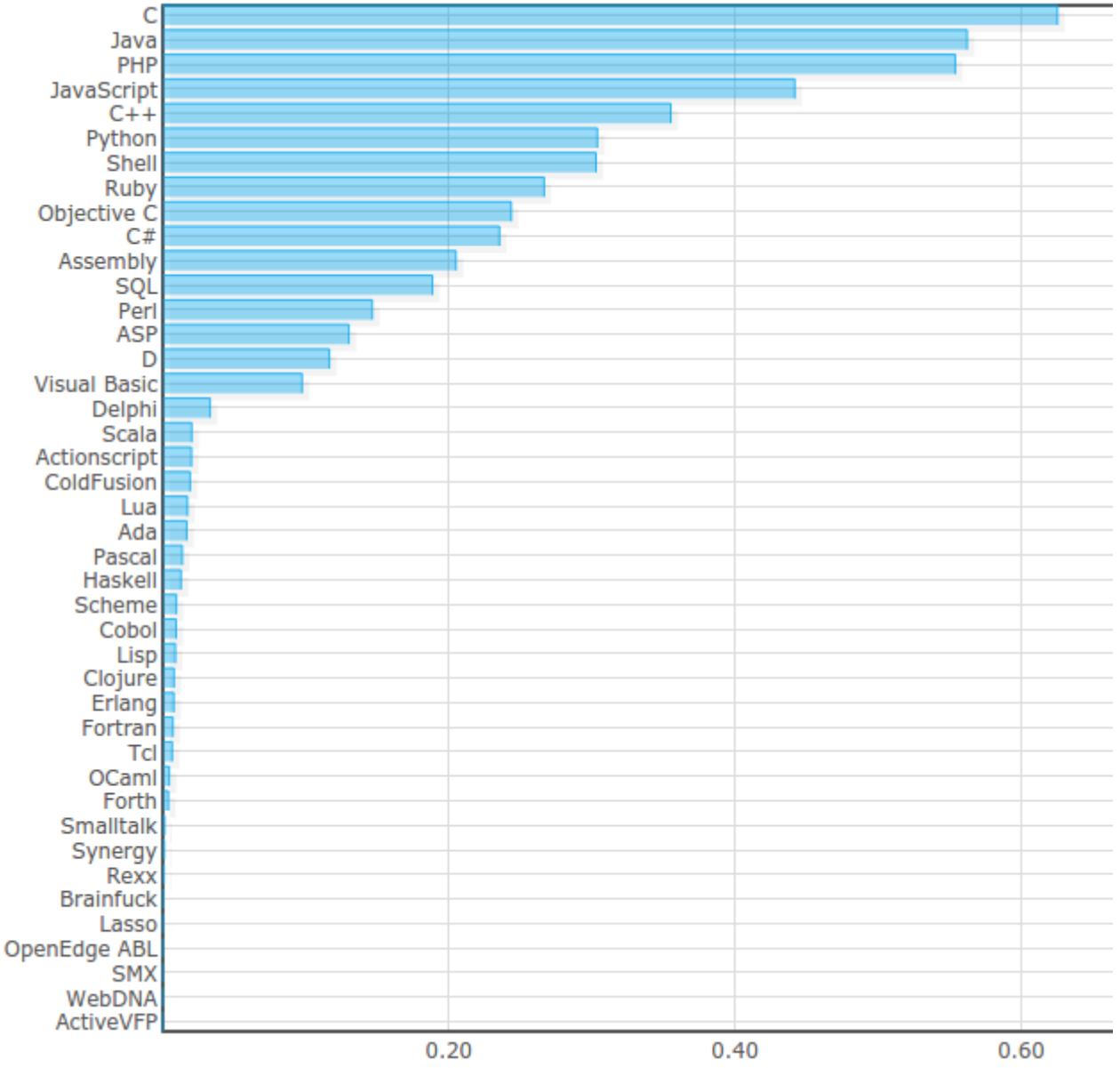


(*) Fonte: http://www.webopedia.com/TERM/A/assembly_lan

Linguagens de programação

250 linguagens de programção: 01/02/2015

Linguagens de programação



(*) Popularidade das LPs http://langpop.com/

Sobre a linguagem de programação

- Atualmente existem várias linguagens que são consideradas para este tipo de disciplinas...
- (Python, C, C++, Java, Haskell, Ruby)

- Também vários paradigmas de programação (e.g. procedural, orientado a objetos,) podem ser consideradas...

- **Todo programador competente deve saber/entender a linguagem C/C++.**

- Tradicionalmente é utilizada a linguagem C.

- **Nessa disciplina usaremos C.**

A linguagem de programação C

Sobre a linguagem de programação C

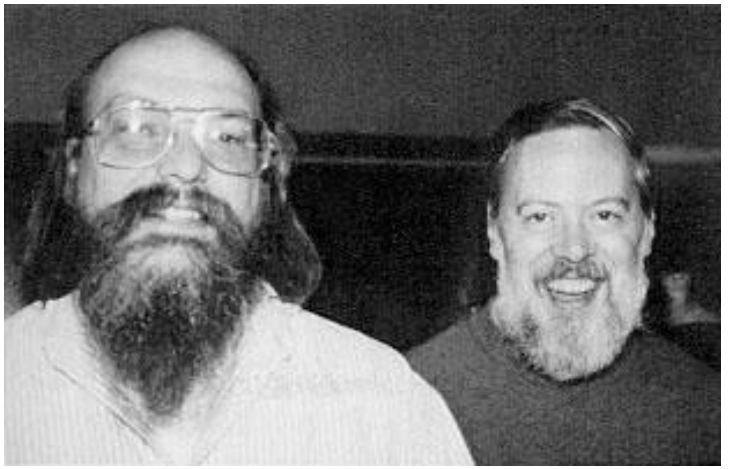
- Permite escrever programas de alta performance.

- **C** funciona em um nível mais baixo que outras linguagens
- (dá uma ideia melhor do que realmente está acontecendo).

- É preferida no mundo científico:
- Poucas palavras reservadas.
- Bom controle da máquina.
- SO livres (Linux/UNIX) são feitos em C.
- Base de outras linguagens: C++, Java, C#

Sobre a linguagem de programação C

- C é uma linguaguem estruturada,
- desenvolvida nos Laboratórios BELL
- (1969-1972), por Dennis Ritchie.



Kenneth L. Thompson (ling. B)
Dennis M. Ritchie (ling. C)

- **Dialetos:**
- K&R C (1978)
- ANSI C
- ISO C
- C99
- C11 (Dez. 2011)

(*) Fonte: http://www.catb.org/~esr/jargon/html/U/Unix.html

The National Medal of Technology and Innovation 1998 Laureates

Kenneth L. Thompson (1943-) Dennis M. Ritchie (1941-2011)

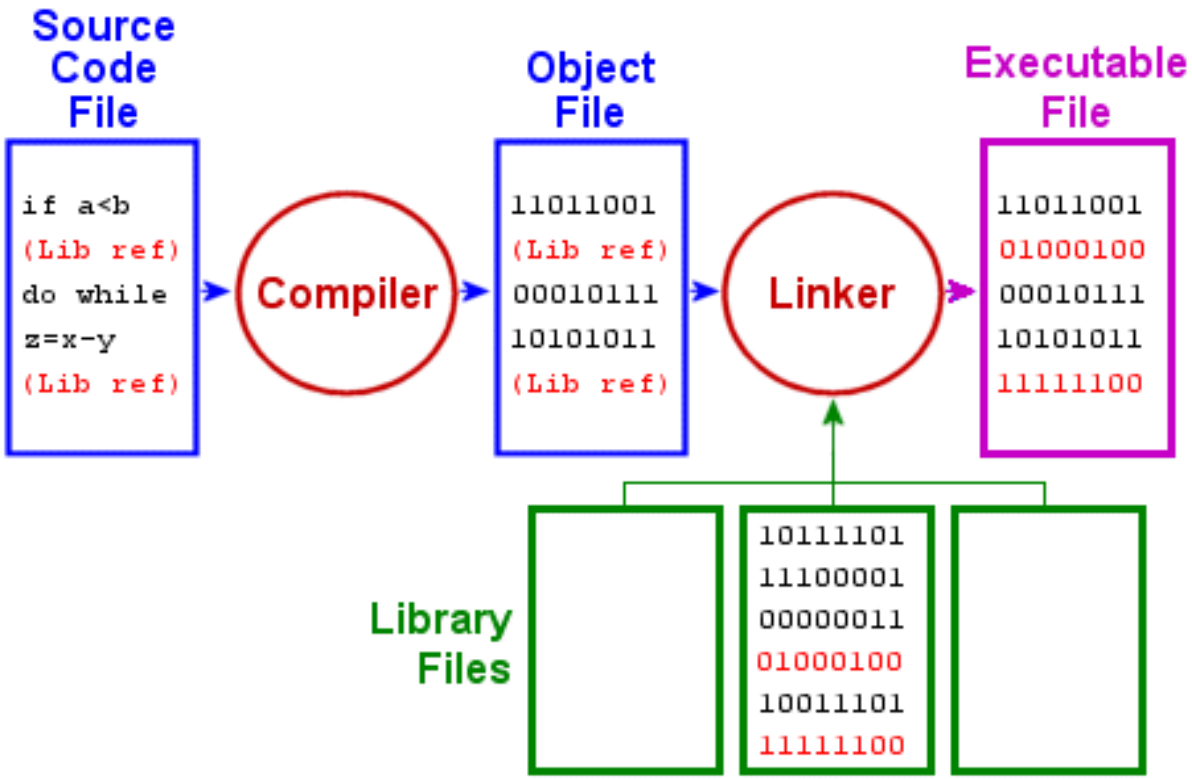
(*) Fonte: http://www.uspto.gov/about/nmti/recipients/1998.jsp

Sobre a linguagem de programação C

- **Influenciada por:**
- ALGOL 68
- Assembly
- B
- BCPL
- CPL
- Fortran
- PL/I

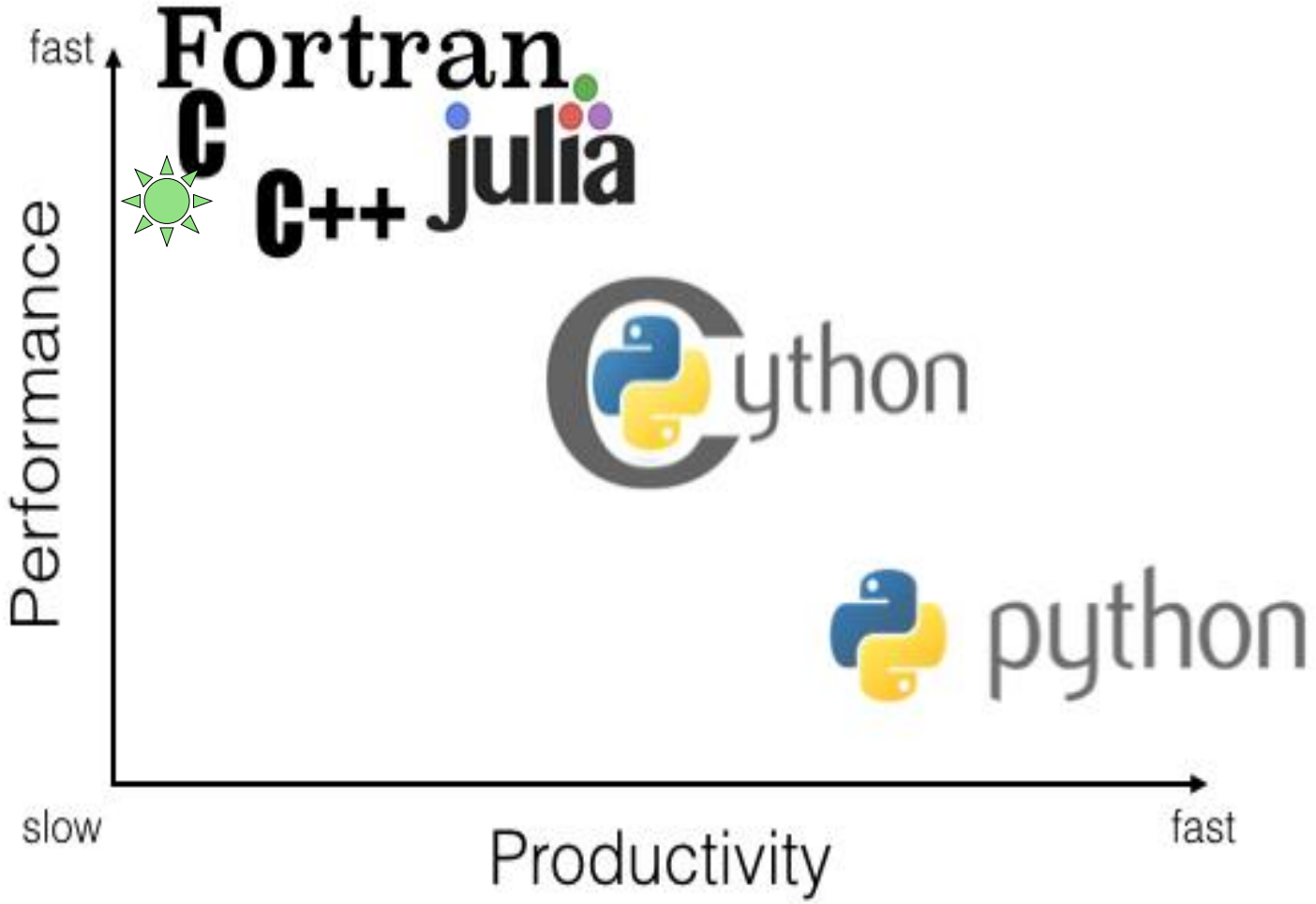
- **Influenciou:**
- AWK, BitC, C++, C#, C Shell, D, Euphoria, Go, Java, JavaScript, Limbo, Logic Basic, Objective-C, Perl, PHP, Python, ...

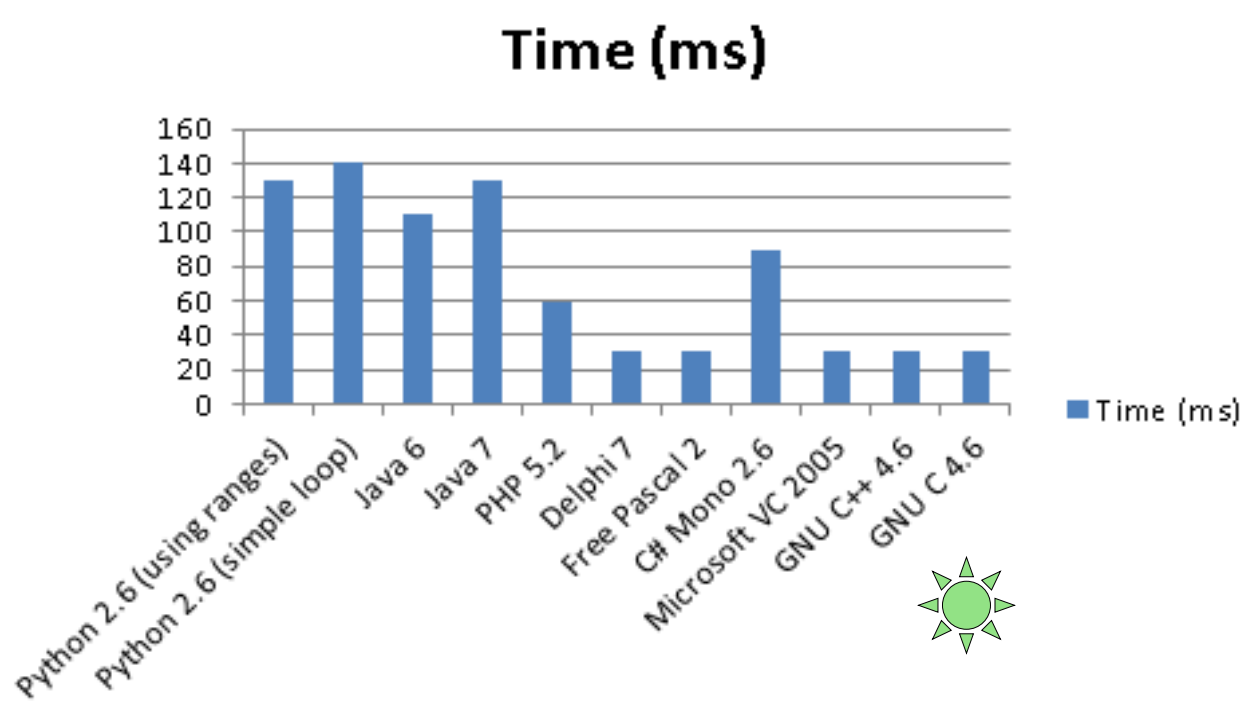
Sobre a linguagem de programação C

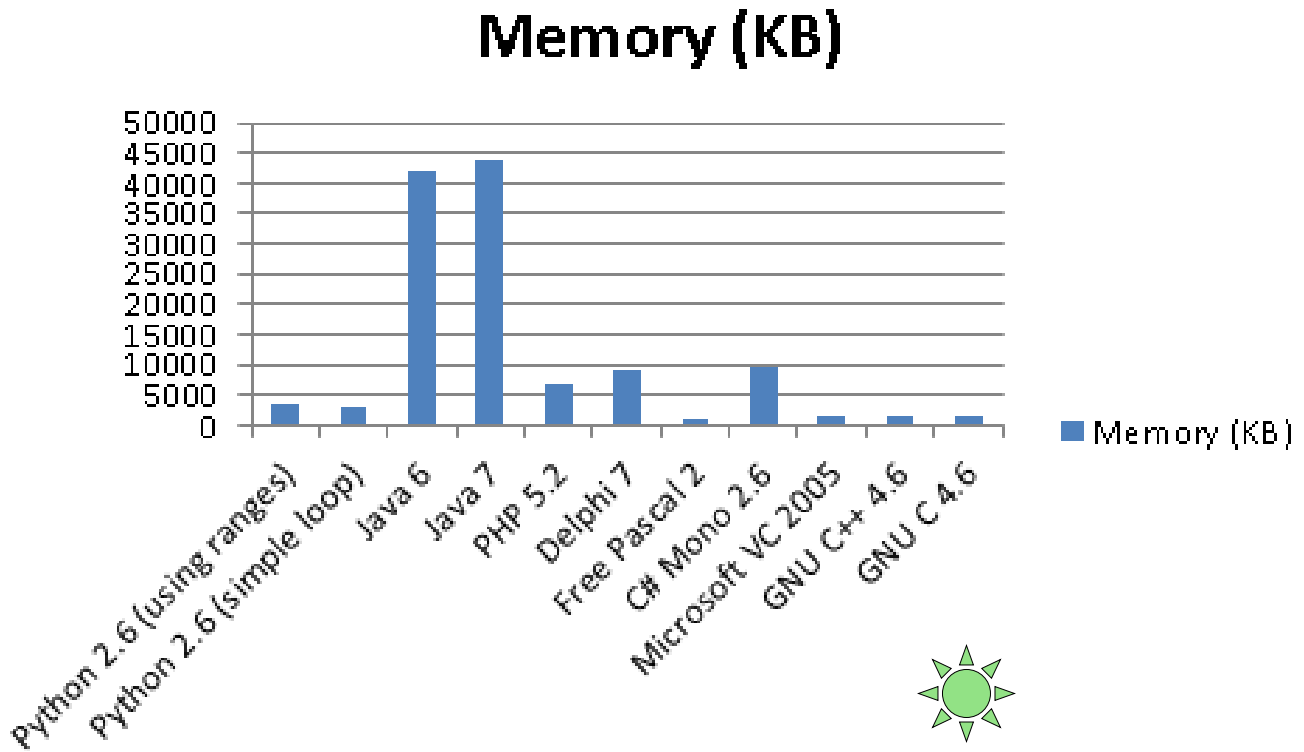


C x Java

- Não possui suporte a orentação a objetos
- Linguagem de nível intermediário:
- controle mais direto do hardware, porém também suporta estruturas complexas
- Gerenciamento de memória explícito
- Detecção de erro explícita (sem try/catch)
- Maior performance do programa final
- Maior dificuldade de manutenção


fast
Performance
slow
Fortran
C
C++
julia
ython
python
Productivity
fast





(*) Fonte: https://helloacm.com/a-quick-performance-comparison-on-languages-at-codeforces/

Linguagem C

- char tem 8 bits (não é 16 bits como em Java)

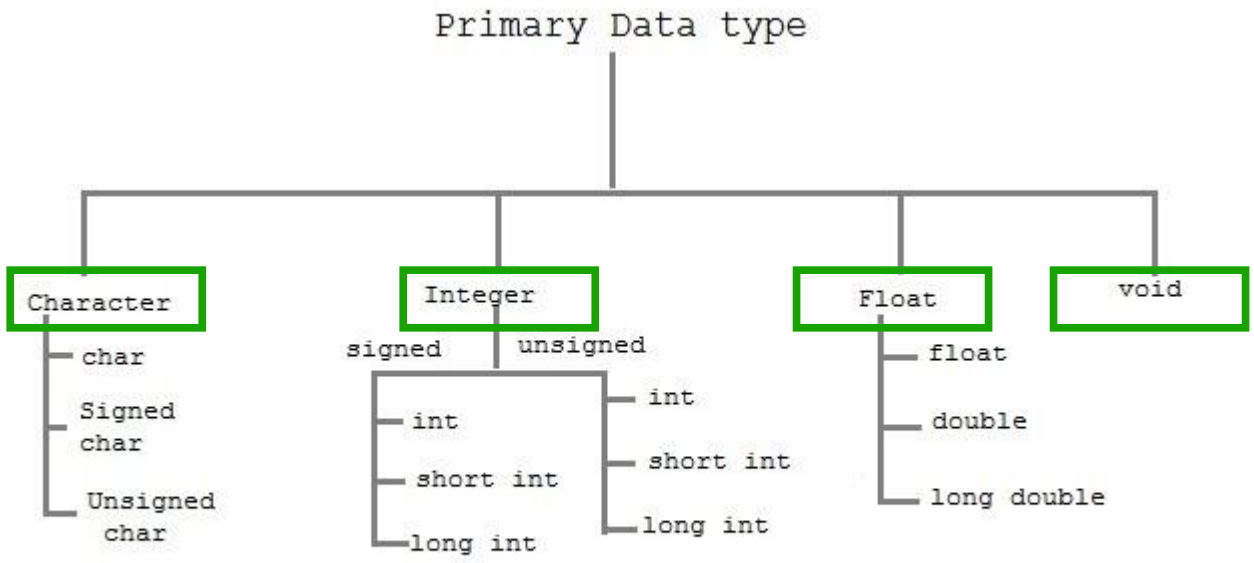
- não existe tipo booleano (usar int ou char):
- 0 falso
- ≠ 0 verdadeiro

- tipos inteiros podem ser **signed** ou **unsigned**

- não tem tipo string: usa-se vetor de char

Linguagem C: Tipos de dados

- **Tipos de dados primários.**
- Tipos de dados derivados.
- Tipos definidos pelo usuário.



(*) Fonte: http://www.studytonight.com/c/datatype-in-c.php

Linguagem C: Números inteiros

Size and range of Integer type on 16-bit machine

Type	Size(bytes)	Range
int or signed int	2	-32,768 to 32767
unsigned int	2	0 to 65535
short int or signed short int	1	-128 to 127
long int or signed long int	4	-2,147,483,648 to 2,147,483,647
unsigned long int	4	0 to 4,294,967,295

(*) Fonte: http://www.studytonight.com/c/datatype-in-c.php

Linguagem C: Números reais

Size and range of Integer type on 16-bit machine

Type	Size(bytes)	Range
Float	4	3.4E-38 to 3.4E+38
double	8	1.7E-308 to 1.7E+308
long double	10	3.4E-4932 to 1.1E+4932

(*) Fonte: http://www.studytonight.com/c/datatype-in-c.php

Linguagem C: Caracteres

Size and range of Integer type on 16-bit machine

Type	Size(bytes)	Range
char or signed char	1	-128 to 127
unsigned char	1	0 to 255

(*) Fonte: http://www.studytonight.com/c/datatype-in-c.php

Linguagem C: void

void type

void type means no value. This is usually used to specify the type of functions.

(*) Fonte: http://www.studytonight.com/c/datatype-in-c.php

Tipos de dados

```c
#include<stdio.h>

int main()
{
    printf("Size of char is      %ld bytes\n",sizeof(char));
    printf("Size of short is     %ld bytes\n",sizeof(short));
    printf("Size of int is       %ld bytes\n",sizeof(int));
    printf("Size of long is      %ld bytes\n",sizeof(long));
    printf("Size of float is     %ld bytes\n",sizeof(float));
    printf("Size of double is    %ld bytes\n",sizeof(double));
    printf("Size of long double is %ld bytes\n",sizeof(long double));
    return 0;
}
```

```
Size of char is      1 bytes
Size of short is     2 bytes
Size of int is       4 bytes
Size of long is      8 bytes
Size of float is     4 bytes
Size of double is    8 bytes
Size of long double is 16 bytes

$ uname -a
Linux xxxxxxxxx 4.2.0-c9 #1 SMP x86_64 x86_64 x86_64 GNU/Linux
```

Conversão de tipo

```
int a = 20;
long b;

b = (long) a;
```

→ Valor preservado, só o tipo é alterado

Conversão de tipo

```
int a;
long b = 32;

a = (int) b;
```

→ Perigoso:
se **`b`** não "cabe" em um **`int`** o valor será truncado

Conversão de tipo

```
int a = 17,
int b = 3;

double x = a / b;
```

→ Neste caso x contém o valor 5

Conversão de tipo

```
int a = 17,
int b = 3;

double x = a / (double) b;
```

→ Neste caso x contém o valor 5.66667

Conversão de tipo

```
double x = 5.93487;
int j = (int) x;
```

→ Neste caso `j` contém o valor 5

Operadores unários ++ e --

- Diferentes linguagens tem operadores que permitem o incremento ou decremento de valores de forma **abreviada**.

```c
#include <stdio.h>

void main() {
    int A[10] = {6,7,8,9,0,1,2,3,4,5};
    int max   = A[0];
    int i;

    for (i=1; i<10; i++) {
        if (max < A[i]) {
            max = A[i];
        }
    }

    printf("Valor maximo: %d\n", max);
}
```

```c
#include <stdio.h>

void main() {
    int A[10] = {6,7,8,9,0,1,2,3,4,5};
    int max   = A[0];
    int i;

    for (i=1; i<10; ++i) {
        if (max < A[i]) {
            max = A[i];
        }
    }

    printf("Valor maximo: %d\n", max);
}
```

Operadores unários ++ e --

- Incremento: `++`
- Decremento: `--`

- **Exemplos**

```
i = i+1        → i++
i = i+1        → ++i

i = i-1        → i--
i = i-1        → --i
```

Operadores unários ++ e --

```
int  i = 10;
p = i++
```

```
int  i = 10;
p = ++i
```

Operadores unários ++ e --

```
int  i = 10;
p = i++
```

```
p=10
i=11
```

```
int  i = 10;
p = ++i
```

```
p=11
i=11
```

Quando o operador está antes da variável, esta é operada antes de ser utilizada.

Operadores unários ++ e --

- **Nunca** use esses operadores em variáveis que apareçam mais de uma vez na instrução.

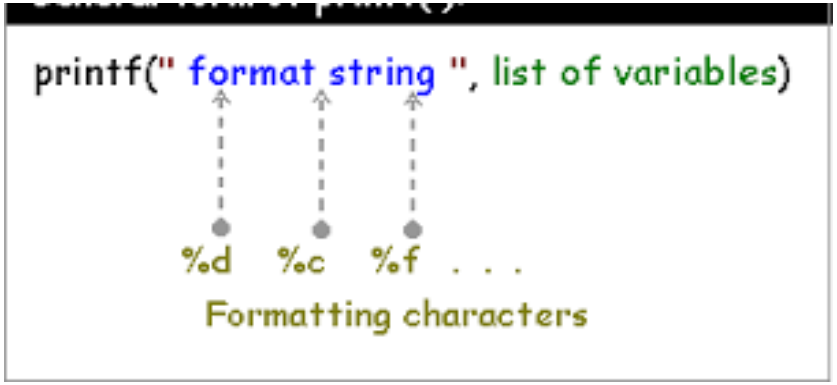
```
1  #include <stdio.h>
2
3  void main() {
4      int x = 9;
5
6      printf("%d\n", x++ + ++x);
7      printf("%d\n", ++x + x++);
8  }
```

Abribuição composta com operadores

Exemplos

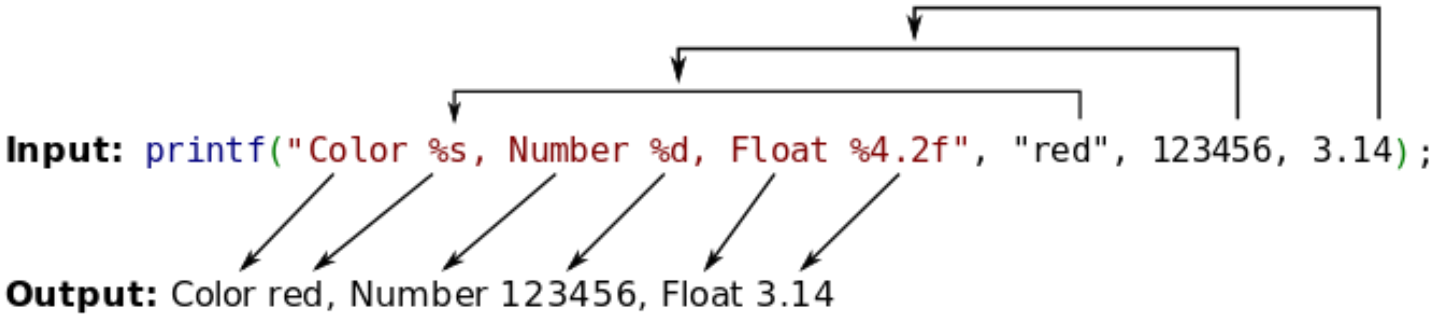
```
i = i+3          → i += 3
i = i-3          → i -= 3
i = i*(3+q)   → i *= 3+q
i = i/67         → i /= 67
i = i%10         → i %= 10
```

Forma geral do printf:



Especificadores se formato:

%d %i	Decimal signed integer.
%o	Octal integer.
%x %X	Hex integer.
%u	Unsigned integer.
%c	Character.
%s	String. See below.
%f	double
%e %E	double.
%g %G	double.
%p	pointer.



Teste de avaliação 01

Questão 1

```
1 #include "stdio.h"
2
3 void main () {
4     int x;
5     x = 3;
6     printf("%d", x*x);
7 }
```

O programa ao lado:

(a) Imprime “%d”
(b) Imprime “%3”
(c) Imprime 3
(d) Imprime “3*3”
(e) Imprime 9

Questão 1

```
1 #include "stdio.h"
2
3 void main () {
4     int x;
5     x = 3;
6     printf("%d", x*x);
7 }
```

O programa ao lado:

(a) Imprime “%d”
(b) Imprime “%3”
(c) Imprime 3
(d) Imprime “3*3”
(e) Imprime 9

Questão 2

```
1 #include "stdio.h"
2
3 void main () {
4     int x;
5     x = 3;
6     printf("%d %d", x, x);
7 }
```

O programa ao lado:

(a) Imprime “%d %d”
(b) Imprime “3 3”
(c) Imprime 3
(d) Imprime “3*3”
(e) Imprime 9

Questão 2

```
1 #include "stdio.h"
2
3 void main () {
4     int x;
5     x = 3;
6     printf("%d %d", x, x);
7 }
```

O programa ao lado:

(a) Imprime “%d %d”
(b) Imprime “3 3”
(c) Imprime 3
(d) Imprime “3*3”
(e) Imprime 9

Questão 3

```
 1 #include "stdio.h"
 2
 3 void main () {
 4     int i, acc=0;
 5
 6     for(i=1; i<20; i++) {
 7       acc += 2;
 8     }
 9     printf("%d", acc);
10 }
```

O programa ao lado:

(a) imprime 2
(b) Imprime 20
(c) Imprime 38
(d) Imprime 40
(e) Imprime 42

Questão 3

```
 1 #include "stdio.h"
 2
 3 void main () {
 4     int i, acc=0;
 5
 6     for(i=1; i<20; i++) {
 7       acc += 2;
 8     }
 9     printf("%d", acc);
10 }
```

O programa ao lado:

(a) imprime 2
(b) Imprime 20
(c) Imprime 38
(d) Imprime 40
(e) Imprime 42

Questão 4

```
 1 #include "stdio.h"
 2
 3 void main () {
 4     int i, acc=0;
 5
 6     for(i=1; i<20; i++) {
 7       acc += 2;
 8     }
 9     printf("%d", i);
10 }
```

O programa ao lado:

(a) imprime 2
(b) Imprime 20
(c) Imprime 38
(d) Imprime 40
(e) Imprime 42

Questão 4

```
 1 #include "stdio.h"
 2
 3 void main () {
 4     int i, acc=0;
 5
 6     for(i=1; i<20; i++) {
 7       acc += 2;
 8     }
 9     printf("%d", i);
10 }
```

O programa ao lado:

(a) imprime 2
(b) Imprime 20
(c) Imprime 38
(d) Imprime 40
(e) Imprime 42

Questão 5

```
 1 #include "stdio.h"
 2
 3 void main () {
 4     int i, acc=0;
 5
 6     for(i=0; i<2017; i++) {
 7       acc += i;
 8     }
 9     printf("%d", acc);
10 }
```

O programa ao lado:

(a) imprime 2031120
(b) Imprime 2031120
(c) Imprime 2032128
(d) Imprime 2033136
(e) Imprime 2035153

Questão 5

```
 1 #include "stdio.h"
 2
 3 void main () {
 4     int i, acc=0;
 5
 6     for(i=0; i<2017; i++) {
 7       acc += i;
 8     }
 9     printf("%d", acc);
10 }
```

O programa ao lado:

(a) imprime 2031120
(b) Imprime 2031120
(c) Imprime 2032128
(d) Imprime 2033136
(e) Imprime 2035153

Questão 6

```
 1 #include "stdio.h"
 2
 3 void main () {
 4     int i, j, acc=0;
 5
 6     for(i=0; i<10; i++) {
 7         for(j=0; j<i; j++) {
 8           acc -= 1;
 9         }
10     }
11     printf("%d", acc);
12 }
```

O programa ao lado:

(a) Imprime -10
(b) Imprime -35
(c) Imprime -40
(d) Imprime -45
(e) Imprime -55

Questão 6

```
 1 #include "stdio.h"
 2
 3 void main () {
 4     int i, j, acc=0;
 5
 6     for(i=0; i<10; i++) {
 7         for(j=0; j<i; j++) {
 8           acc -= 1;
 9         }
10     }
11     printf("%d", acc);
12 }
```

O programa ao lado:

(a) Imprime -10
(b) Imprime -35
(c) Imprime -40
(d) Imprime -45
(e) Imprime -55

Questão 7

```
 1 #include "stdio.h"
 2
 3 void main () {
 4     int i, j, acc=0;
 5
 6     for(i=0; i<10; i++) {
 7         acc -= 1;
 8         for(j=0; j<i; j++) {
 9           acc -= 1;
10         }
11     }
12     printf("%d", acc);
13 }
```

O programa ao lado:

(a) Imprime -10
(b) Imprime -35
(c) Imprime -40
(d) Imprime -45
(e) Imprime -55

Questão 7

```
 1 #include "stdio.h"
 2
 3 void main () {
 4     int i, j, acc=0;
 5
 6     for(i=0; i<10; i++) {
 7         acc -= 1;
 8         for(j=0; j<i; j++) {
 9           acc -= 1;
10         }
11     }
12     printf("%d", acc);
13 }
```

O programa ao lado:

(a) Imprime -10
(b) Imprime -35
(c) Imprime -40
(d) Imprime -45
(e) Imprime -55

Questão 8

```
1 #include "stdio.h"
2
3 void main () {
4     printf("%d", 3+4*5/6*7-1);
5 }
```

O programa ao lado:

(a) Imprime 2
(b) Imprime 2.476199
(c) Imprime 23
(d) Imprime 25.333333
(e) NA

Questão 8

```
1 #include "stdio.h"
2
3 void main () {
4     printf("%d", 3+4*5/6*7-1);
5 }
```

O programa ao lado:

(a) Imprime 2
(b) Imprime 2.476199
(c) Imprime 23
(d) Imprime 25.333333
(e) NA

Questão 9

```
1 #include "stdio.h"
2
3 void main () {
4     printf("%.2f", 3.141526);
5 }
```

O programa ao lado:

(a) Imprime 3.141526
(b) Imprime 3.141526.2
(c) Imprime 3.14
(d) Imprime 3.2
(e) NA

Questão 9

```
1 #include "stdio.h"
2
3 void main () {
4     printf("%.2f", 3.141526);
5 }
```

O programa ao lado:

(a) Imprime 3.141526
(b) Imprime 3.141526.2
(c) Imprime 3.14
(d) Imprime 3.2
(e) NA

Questão 10

```
 1 #include "stdio.h"
 2
 3 void main () {
 4     int p=10;
 5     if (p==10)
 6       p += 2;
 7     if (p==12)
 8       p = 5;
 9     else
10       p = 10;
11     printf("%d", p);
12 }
```

O programa ao lado:

(a) Imprime 15
(b) Imprime 12
(c) Imprime 10
(d) Imprime 5
(e) NA

Questão 10

```
 1 #include "stdio.h"
 2
 3 void main () {
 4     int p=10;
 5     if (p==10)
 6       p += 2;
 7     if (p==12)
 8       p = 5;
 9     else
10       p = 10;
11     printf("%d", p);
12 }
```

O programa ao lado:

(a) Imprime 15
(b) Imprime 12
(c) Imprime 10
(d) Imprime 5
(e) NA

Desafio

Para um número inteiro N (potência de 2)

```
int Funcao1 (int N) {
    int n, i, sum=0;
    for (n=N; n>0; n=n/2)
        for (i=0; i<n; i++)
            sum++;
    return sum;
}
```