

Linguagem C, a Origem

Módulo 1 Aula 4

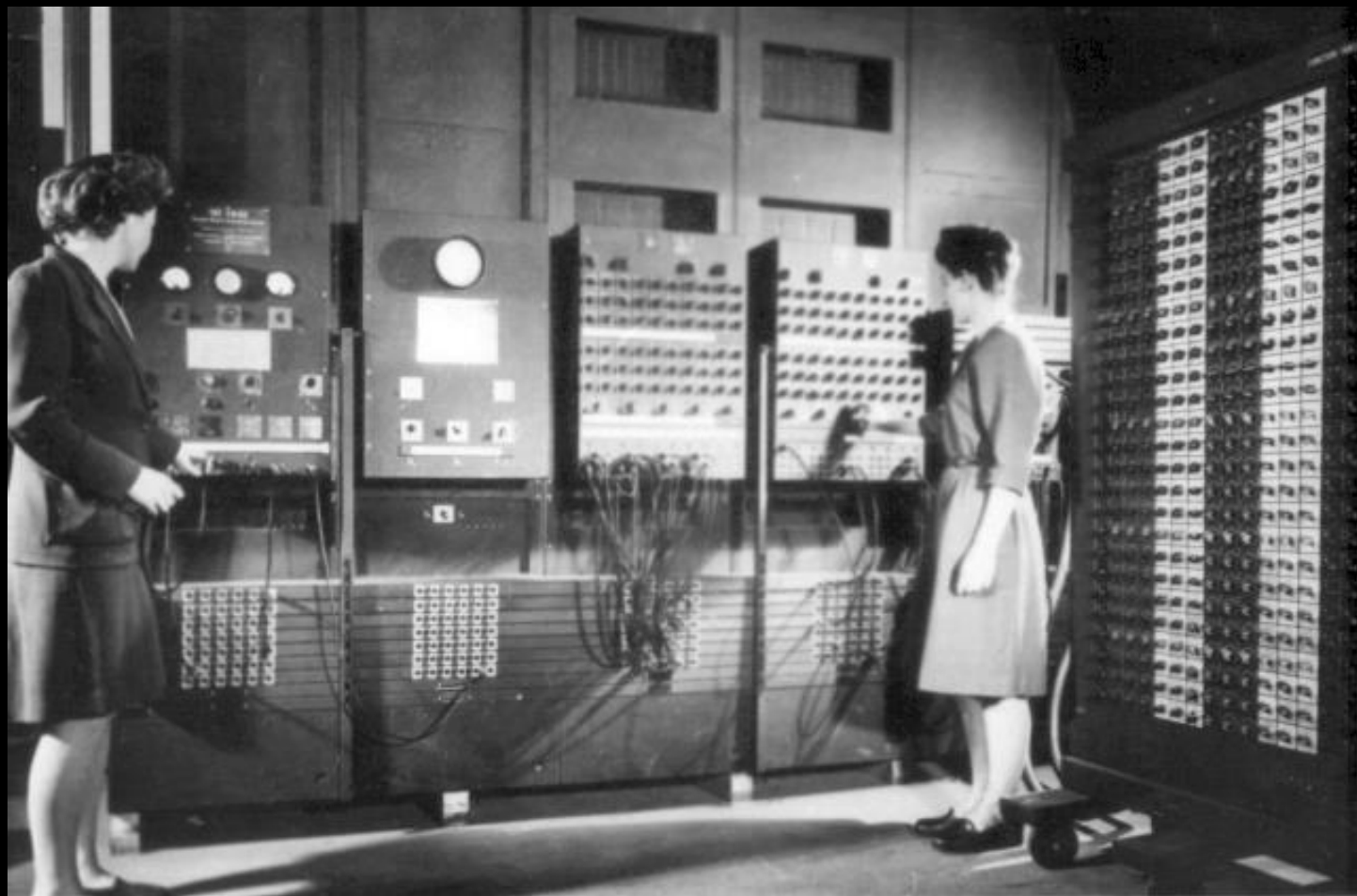
Linguagem C, o Curso Definitivo WR Kits

Autor: Dr. Eng. Wagner Rambo

Linguagem de Programação

- ▶ Os primeiros computadores ocupavam prédios inteiros.
- ▶ O ENIAC (*Electronic Numerical Integrator and Computer*) é considerado o primeiro computador digital eletrônico, sendo desenvolvido em 1946 por John Eckert e John Mauchly.
- ▶ O ENIAC fazia 5000 operações por segundo, possuía 17468 válvulas e 160kW.
- ▶ A programação era feita através de relés, conexão de fios e sequência de chaves, em uma comunicação direta com o Hardware.

ENIAC sendo programado



Linguagem de Máquina

- ▶ Computadores sempre irão compreender apenas linguagem de máquina, que se resume a zeros e uns (0 1). Por este motivo, a programação direta em linguagem de máquina é bastante tediosa e pouco intuitiva.
- ▶ Um bit é um dígito binário (do inglês *binary digit*) e pode armazenar apenas 0 ou 1. Portanto o bit é a menor unidade de informação que pode ser armazenada.
- ▶ Um byte é o conjunto de 8 bits. Em um byte, podemos armazenar um caractere do tipo letras, números, pontuação, etc.
- ▶ Um *nibble* é o conjunto de 4 bits.
- ▶ Um *word* é o conjunto de 16 bits ou 2 bytes.

Linguagem de Máquina em binário

- Um programa em código de máquina, em uma CPU de 8 bits, terá o seguinte aspecto:

00110101

10101101

01110100

01011111

10101110

00010000

Linguagem de Máquina em hexadecimal

- ▶ Para tornar mais intuitivo, adotou-se o código em hexadecimal para a linguagem de máquina, onde o mesmo programa teria o seguinte aspecto:
- ▶ 35h ADh 74h 5Fh AEh 10h
- ▶ Uma dica para ler hexadecimal rapidamente é converter cada caractere em *nibbles*.
- ▶ 0h = 0000b 4h = 0100b 8h = 1000b Ch = 1100b
- ▶ 1h = 0001b 5h = 0101b 9h = 1001b Dh = 1101b
- ▶ 2h = 0010b 6h = 0110b Ah = 1010b Eh = 1110b
- ▶ 3h = 0011b 7h = 0111b Bh = 1011b Fh = 1111b

A primeira pessoa a programar

- ▶ Ada Lovelace foi uma matemática e escritora inglesa, filha do famoso poeta Lord Byron.
- ▶ Um dos algoritmos desenvolvidos por ela foi para computar a Sequência de Bernoulli em máquina analítica, no início do século XIX.
- ▶ A linguagem de programação Ada foi criada em sua homenagem pelo departamento de defesa dos Estados Unidos em 1980.

A primeira pessoa a programar

- ▶ Augusta Ada Byron King, Condessa de Lovelace (1815 - 1852)



Linguagem Assembly

- ▶ Maurice Vincent Wilkes é considerado o criador da linguagem Assembly, que visa tornar menos tediosa a programação em linguagem de máquina.
- ▶ A linguagem foi desenvolvida na década de 1940.
- ▶ A linguagem Assembly baseia-se em listas de instruções, onde os códigos de máquina são substituídos por mnemônicos, que tornam sua interpretação mais palatável ao usuário.
- ▶ O Assembly permite ao usuário declarar *labels* que marcam pontos de endereço relativo no código, auxiliando bastante na construção de algoritmos.
- ▶ Apesar de muito antiga, até hoje é a linguagem que mais aproxima o programador ao próprio hardware de desenvolvimento, sendo totalmente recomendado o seu aprendizado.

O criador do Assembly

- ▶ Maurice Vincent Wilkes (1913 - 2010)
- ▶ Programando o computador EDSAC, sua criação.



Linguagem Assembly

► Exemplo de código em Assembly:

```
org      100h
push ax
mov      dx, msg1
mov      ah, 09h
int      21h
loop:
cli
mov      al,dh
add      ak, 30h
mov      dl, al
```

A Linguagem Plankalkül

- ▶ Uma das primeiras linguagem de alto nível foi a Plankalkül, desenvolvida pelo cientista alemão Konrad Zuse entre 1942 e 1946.
- ▶ Sua sintaxe era considerada um tanto complexa, sendo que somente em 1972 a linguagem foi amplamente publicada.
- ▶ Não pode-se nomear variáveis, a linguagem tem apenas 3: V, Z e R.
- ▶ Linguagem exclusivamente numérica.
- ▶ Por esses e outros motivos a linguagem acabou caindo no esquecimento.

O criador da linguagem Plankalkül

- ▶ Konrad Zuse(1910 - 1995)
- ▶ Inventou o computador de programa controlado por fita guardada.



Linguagem Plankalkül

► Exemplo de código em Plankalkül:

P1 max3 (V0[:8.0],V1[:8.0],V2[:8.0]) => R0[:8.0]

max(V0[:8.0],V1[:8.0]) => Z1[:8.0]

max(Z1[:8.0],V2[:8.0]) => R0[:8.0]

END

P2 max (V0[:8.0],V1[:8.0]) => R0[:8.0]

V0[:8.0] => Z1[:8.0]

(Z1[:8.0] < V1[:8.0]) → V1[:8.0] => Z1[:8.0]

Z1[:8.0] => R0[:8.0]

END

Linguagem FORTRAN

- ▶ Criada em 1954 por John Backus, a linguagem FORTRAN (*Formula Translator*), é muito utilizada em ciência da computação e análise numérica, tendo recebido diversas atualizações ao longo dos anos. Por este motivo, até os dias de hoje há quem utilize a linguagem.
- ▶ Exemplo de código em FORTRAN:

```
PROGRAM HELLO
```

```
PRINT *, "HELLO WORLD!"  ! ← USANDO COMANDO PRINT
```

```
END
```

O criador da linguagem FORTRAN

- ▶ John Backus (1924 - 2007)
- ▶ Painel de controle AT60-inch cyclotron.



Linguagem COBOL

- ▶ *Common Business Oriented Language*, foi criada em 1959 pelo *Short Range Committee*, Departamento de Defesa Norte Americana, sendo uma linguagem orientada para o processamento de bancos de dados comerciais.
- ▶ Exemplo de código em COBOL:

```
001 IDENTIFICATION DIVISION.  
002 PROGRAM-ID. 'HELLO'.  
003 ENVIRONMENT DIVISION.  
004 CONFIGURATION SECTION.  
005 SOURCE-COMPUTER. IBM-360.  
006 OBJECT-COMPUTER. IBM-360.  
0065 SPECIAL-NAMES.  
0066     CONSOLE IS CNSL.  
007 DATA DIVISION.  
008 WORKING-STORAGE SECTION.  
009 77 HELLO-CONST PIC X(12) VALUE 'HELLO, WORLD'.
```

A criadora da linguagem Flow-Matic

- ▶ Grace Murray Hopper (1906 - 1992)
- ▶ Trabalhando em um computador perfurador de fita manual.
- ▶ A linguagem Flow-Matic foi a base principal para a linguagem COBOL.



Linguagem APL

- ▶ *A Programming Language*, uma linguagem com o objetivo de desenvolver operações matemáticas, criada por Kenneth Iverson em 1962.
- ▶ Baseia-se em vetores de zero, uma ou mais dimensões.
- ▶ Esta linguagem é um dos modelos que inspiraram o MATLAB.
- ▶ Um fato que impediu a APL a se popularizar é a aplicação de caracteres especiais, como letras gregas, símbolos matemáticos convencionais e até mesmo alguns caracteres inventados.

O inventor da linguagem APL

- Kenneth Iverson (1920 - 2004)



Linguagem BASIC

- ▶ Código de Instruções Simbólicas de Uso Geral para Principiantes, ou do inglês *Beginner's All-purpose Symbolic Instruction Code*, ou simplesmente BASIC, foi criada por John George Kemeny e Thomas Eugene Kurtz em 1964.
- ▶ Linguagem imperativa de alto nível, que originalmente era compilada, no entanto disseminou-se bastante nos microcomputadores o que levou a se tornar também uma linguagem interpretada.
- ▶ Apresenta numeração de linhas em código, normalmente distribuídas de 10 em 10 pelo programador, para facilitar a inserção de linhas intermediárias caso necessário.

Os inventores do BASIC

- ▶ John George Kemeny (1926 - 1992)
- ▶ Thomas Eugene Kurtz (1928)



Linguagem BASIC

► Exemplo de código em BASIC original:

```
10 REM RESOLVE EQUACAO DO SEGUNDO GRAU
20 READ A,B,C
30 IF A=0 THEN GOTO 400
40 LET D=B*B-4*A*C
50 IF D<0 THEN GOTO 420
60 PRINT "SOLUCAO"
70 IF D=0 THEN GOTO 200
80 PRINT "PRIMEIRA SOLUCAO",(-B+SQR(D))/(2*A)
90 PRINT "SEGUNDA SOLUCAO",(-B-SQR(D))/(2*A)
100 GOTO 20
200 PRINT "SOLUCAO UNICA",(-B)/(2*A)
300 GOTO 20
400 PRINT "A DEVE SER DIFERENTE DE ZERO"
410 GOTO 20
420 PRINT "NAO HA SOLUCOES REAIS"
430 GOTO 20
490 DATA 10,20,1241,123,22,-1
500 END
```

Linguagem Pascal

- ▶ Criada em 1970 por Niklaus Wirth, consiste em uma linguagem de programação orientada a objetos, que recebeu seu nome em homenagem ao físico Blaise Pascal.
- ▶ Wirth desenvolveu a linguagem para ensinar programação estruturada e também para utilização em sua fábrica de software.
- ▶ Pode ser considerada uma família de linguagens, pois gerou muitas outras, como a Turbo Pascal.

O inventor da linguagem Pascal

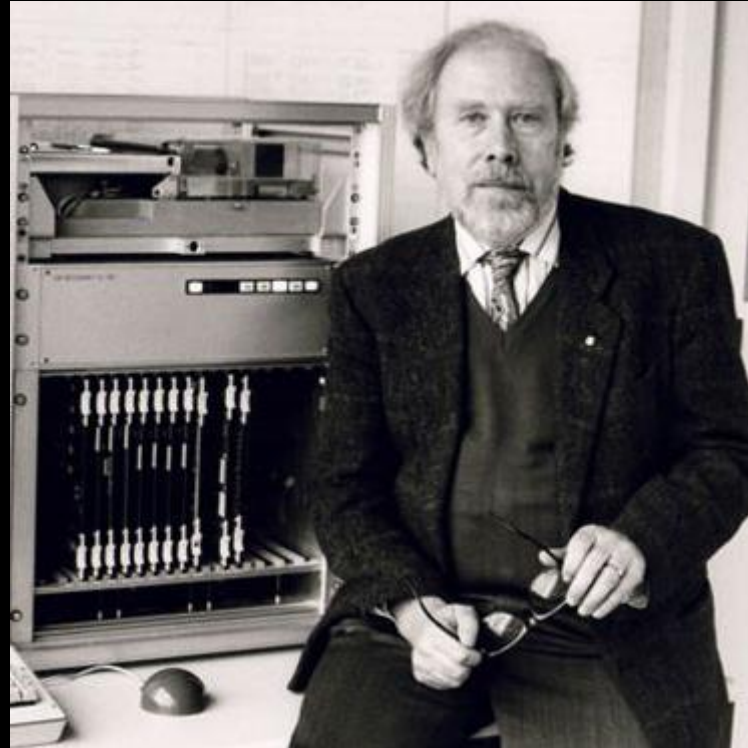
- ▶ Niklaus Wirth (1934)
- ▶ Criou também as linguagens

Euler

Algol

Modula

Oberon



Linguagem Pascal

► Exemplo de código em Pascal:

```
program Teste;  
var  
  a, b:integer;  
begin  
  writeln('Digite um número para 7');  
  writeln('Digite um número para 7');  
  readln(a);  
  writeln('Digite o número para 6');  
  readln(b);  
  if (a > b) then { Se 7 é maior que 6 então }  
    writeln('7 é maior que 6')  
  else { Senão... }  
    if (a < b) then  
      writeln('6 é maior que 7')  
    else  
      writeln('6 é igual à 7');  
end.
```

Linguagem C, a Origem

- ▶ Martin Richards foi o criador da linguagem BCPL (*Basic Combined Programming Language*) em 1966.
- ▶ A BCPL influenciou a linguagem chamada de B, criada por Ken Thompson em 1969, já obsoleta.
- ▶ A linguagem C foi inventada por Dennis Ritchie em um DEC PDP-11, com sistema operacional UNIX em 1972.

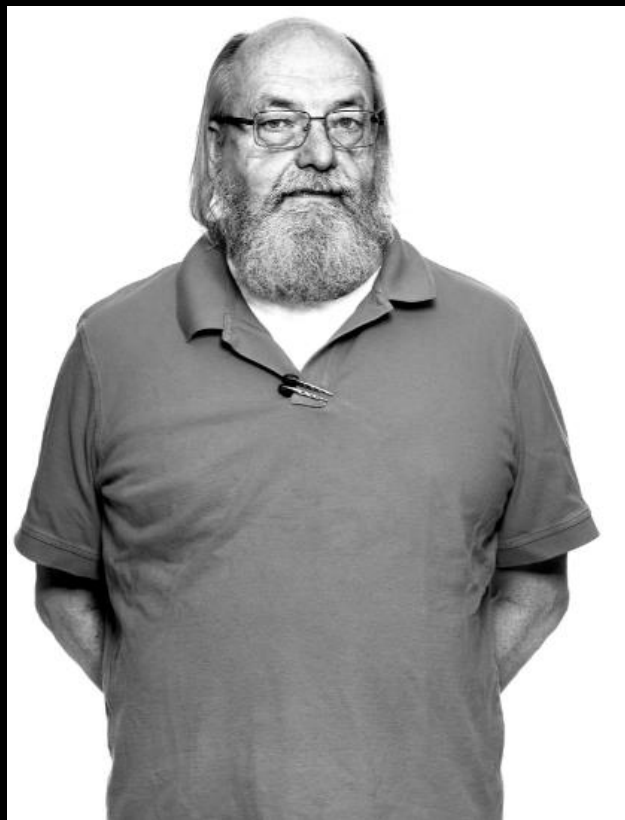
O inventor da Linguagem BCPL

- ▶ Martin Richards (1940)



O inventor da Linguagem B

► Ken Thompson (1943)



O inventor da Linguagem C

- ▶ Dennis Ritchie (1941 - 2011)



A máquina usada para criar o C

- PDP-11, uma série de microcomputadores de 16 bits da empresa Digital Equipment Corp.



Linguagem C

- ▶ Na época de sua criação já consistia em uma linguagem totalmente portátil, sendo compatível entre microcomputadores distintos.
- ▶ Para contornar certas discrepâncias que ocorriam, o ANSI (*American National Standards Institute*) estabeleceu o padrão para definir totalmente a linguagem, em 1983.
- ▶ A linguagem C é considerada como o alicerce da maioria das linguagens modernas, que citaremos mais para frente.

C é uma linguagem de Médio Nível

- ▶ Assembly é uma linguagem de baixo nível. Significa um nível baixo de abstração, onde seu código está muito próximo do próprio código de máquina.
- ▶ BASIC, Ada, Pascal, COBOL, FORTRAN, APL, são linguagens de alto nível de abstração, afastando bastante o programador do próprio hardware.
- ▶ C é uma linguagem de médio nível, por reunir o melhor dos dois mundos, combinando elementos de linguagem de alto nível com a funcionalidade da linguagem Assembly.
- ▶ C permite manipulação de bits, bytes e endereços.
- ▶ C não efetua verificações no tempo de execução, como validação do limite de matrizes por exemplo.

Linguagem C

- ▶ Apresenta apenas 32 palavras-chave.
- ▶ A linguagem mais popular entre programadores profissionais.
- ▶ Os códigos são baseados no uso de funções.
- ▶ Permite a criação de bibliotecas.

Compilador e Interpretador

- ▶ Compiladores e interpretadores são a maneira pelo qual um programa é executado.
- ▶ São simplesmente programas sofisticados que operam sobre o código fonte.
- ▶ Um interpretador lê o código fonte uma linha de cada vez, executando a instrução contida nesta linha.
- ▶ Um compilador lê o programa inteiro e o converte no código objeto, que consiste no código de máquina.
- ▶ C é uma linguagem compilada.

Alguns sistemas desenvolvidos em C

- ▶ Windows NT
- ▶ Windows CE
- ▶ Solaris
- ▶ Linux
- ▶ eCos
- ▶ ThreadX
- ▶ Darwin
- ▶ IBM Academic Operating System
- ▶ iOS
- ▶ RTKit (sistema operacional dos AirPods)

Algumas aplicações para linguagem C

- ▶ Compiladores, Interpretadores
- ▶ Editores de texto
- ▶ Softwares de computação gráfica
- ▶ Banco de dados
- ▶ Programação de microcontroladores
- ▶ Interface HM

Linguagens de programação modernas

- ▶ A seguir uma lista de linguagens desenvolvidas, que tiveram alguma (ou muita) influência direta ou indireta de C:
- ▶ C++ (1983)
- ▶ Objective-C (1986)
- ▶ Perl (1987)
- ▶ Python (1991)
- ▶ Java (1991)
- ▶ Ruby (1993)
- ▶ Lua (1993)
- ▶ JavaScript (1995)
- ▶ PHP (1995)
- ▶ C# (2000)

Bibliografia

- ▶ FISCHER, Alice E.; GRODZINSKY, Frances S.; The Anatomy of Programming Languages.
- ▶ Disponível em <https://amzn.to/2QSQ4wx>