

# Linguagens de Programação e Compiladores

José Osvano da Silva, PMP, PSM I

# Sumário

- › Introdução
- › O Montador
- › Fortran
- › LISP
- › Algol
- › COBOL
- › Exercício de Fixação

# Introdução

- › À medida que a computação avançava e se vislumbrava o potencial dessa nova ferramenta, as aplicações iam se tornando cada vez mais complexas;
- › Para contornar esse problema, surgiram as linguagens de programação de alto nível;
- › O nosso objetivo é o estudo dessas linguagens;
- › Dessa maneira, sempre que for utilizado o termo **“linguagem de programação”**, estaremos nos referindo a uma linguagem de programação de alto nível.

# Introdução

- › Para que os programadores possam construir programas em uma determinada linguagem é necessário:
  - Definir os símbolos que podem ser utilizados;
  - A forma como devem ser combinados para produzir um programa válido;
- › Os programadores também precisam entender como um programa válido será executado pelo computador;
- › Existem inúmeras linguagens de programação, cada qual com seu próprio conjunto de símbolos e regras para formação e interpretação de programas,
- › É possível e interessante estudá-las focando os principais conceitos que lhes são comuns e esclarecendo como eles podem ser utilizados na programação e como podem ser implementados nas linguagens

# Introdução

- › Para tornar o aprendizado de um conceito mais efetivo, é importante que ele seja utilizado na construção de um programa;
- › Em uma linguagem de programação que ofereça recursos para utilização do conceito.
- › As três linguagens (C, C++ e JAVA), que são usadas primordialmente nos exemplos, oferecem recursos para a programação da grande maioria dos conceitos abordados.

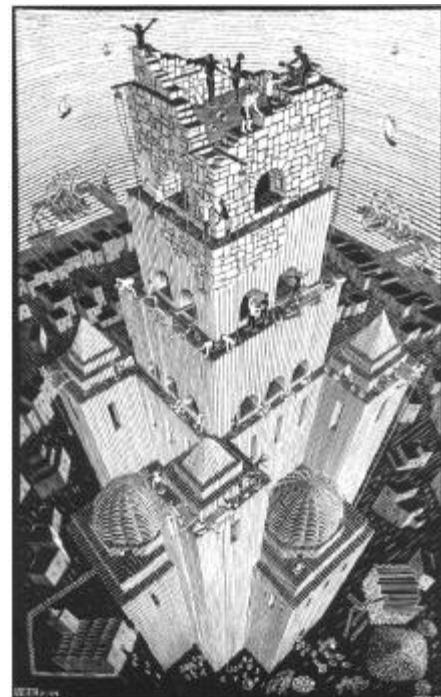
# Introdução

- › O que são linguagens de programação?
- › Por que elas existem?
- › Como computadores eram programados antes das linguagens de programação?

# Introdução

## A Torre de Babel

- › Existem entre 5.000 e 6.000 línguas faladas em nosso planeta.
- › Cerca de 200 idiomas possuem mais de um milhão de falantes.
- › Como descrever um idioma?
- › Que elementos estão presentes na descrição de uma linguagem?



# Computadores também *conversam*

- › Como é a linguagem *falada* pelos computadores?
  - Que símbolos ela usa?
  - Quais palavras?
  - Como seria a gramática dessa língua eletrônica?





# Vamos falar zero-um-nês?

- › Computadores possuem cordas vocais muito simples: ou emitem som, ou não emitem
- › É possível haver uma linguagem com apenas dois símbolos?
- › Porque somente dois símbolos?

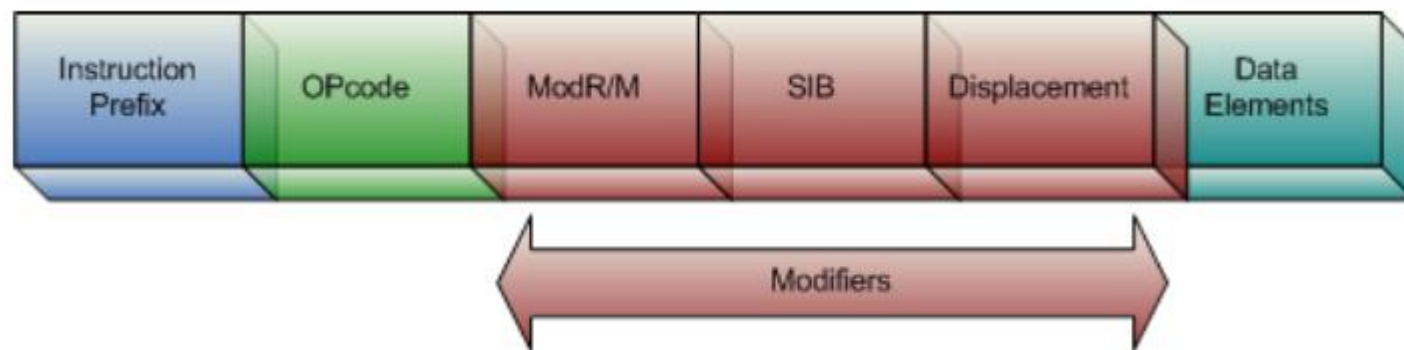
# Vamos falar zero-um-nês?

- › Há muitas linguagens de zeros e uns diferentes, assim como há muitas linguagens diferentes usando caracteres latinos: inglês, português, espanhol, etc.
- › Quem me dá exemplos de zero-um-nês diferentes?



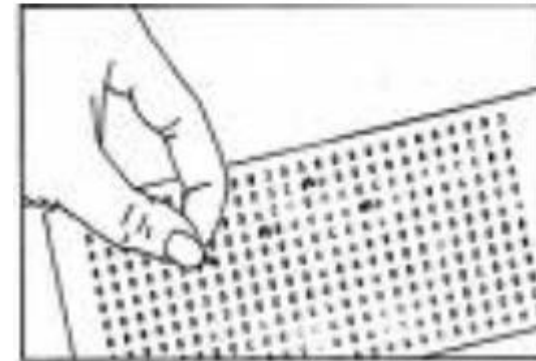
## *“The book is on the table”*

- › Cada instrução em zero-um-nês possui um nome, chamado *opcode*, e operandos.
- › Instruções mudam o estado do computador.
- › Que tipos de instruções poderiam existir?
- › Falar zero-um-nês deve ser fácil, não é?



# Mas não é não...

- › Antigamente programar computadores era muito difícil.
- › Qual o problema com zero-um-nês?
- › Alguém ai conhece cartões perfurados?
- › Como deixar zero-um-nês mais fácil de usar?



$\pi$

Mas não é não...



## E veio a Deusa Assembly

- › Palavras são mais fáceis de lembrar que sequências de zeros e uns.
- › Por exemplo: qual instrução é mais fácil de ler:
- › `mov $1, AL`, ou `1011000001100001?`





## O Que este programa faz?

```
movl $5, %eax
```

```
movl $1, %edx
```

```
.L4:
```

```
imull %eax, %edx
```

```
decl %eax
```

```
testl %eax, $0
```

```
jg .L4
```

## O Que este programa faz?

<code>movl \$5, %eax</code>	→	Coloque 5 em %eax
<code>movl \$1, %edx</code>	→	Coloque 1 em %edx
<code>.L4:</code>		
<code>imull %eax, %edx</code>	→	Multiplique %eax por %edx, e coloque o resultado em %edx
<code>decl %eax</code>	→	Subtraia 1 de %eax
<code>testl %eax, \$0</code>	→	Teste se %eax é Zero
<code>jg .L4</code>	→	Se Zero, então vá para .L4



# O Montador

- › As pessoas falavam *assembly*, mas os computadores ainda falavam zero-um-nês.
  - Era preciso um tradutor.
- › O que um tradutor deste tipo deveria ser capaz de fazer?



# A Deusa não foi suficiente

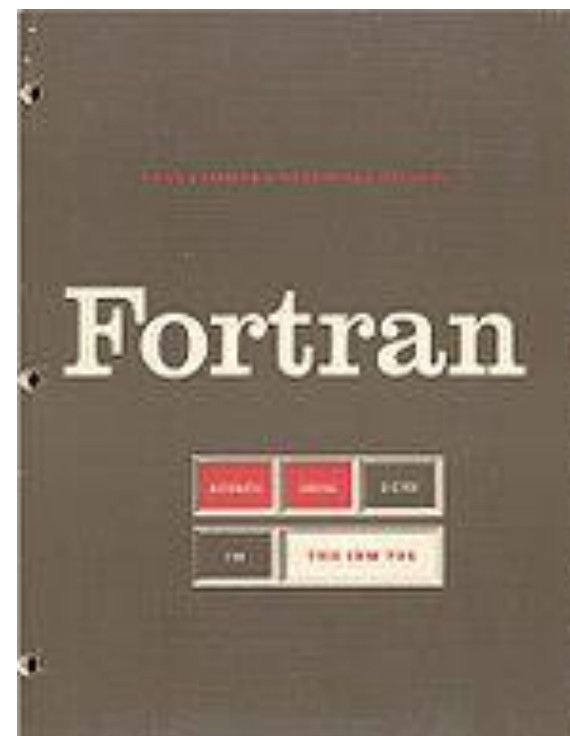
- › Programar em *assembly* ainda era difícil.
- › Os programadores queriam que os computadores fossem capazes de falar línguas ainda mais parecidas com linguagens humanas.



- › Quais foram as primeiras linguagens de programação?
- › Quem foram os pais dessas linguagens?

# Surge Fortran

- › *John Backus* estava com preguiça de escrever programas em *assembly*.
- › IBM 1953/54
- › Programar ficou umas 20 vezes mais fácil
  - Mas as pessoas ainda estavam relutantes...
  - Porque?



## Exemplo de programa em Fortran

Fortran

```
nfact=1
```

```
do i =1, 5
```

```
    nfact = nfact * i
```

```
enddo
```

Que novidades surgiram  
com Fortran?

*Assembly*

```
movl $5, %eax
```

```
movl $1, %edx
```

```
.L4:
```

```
imull %eax, %edx
```

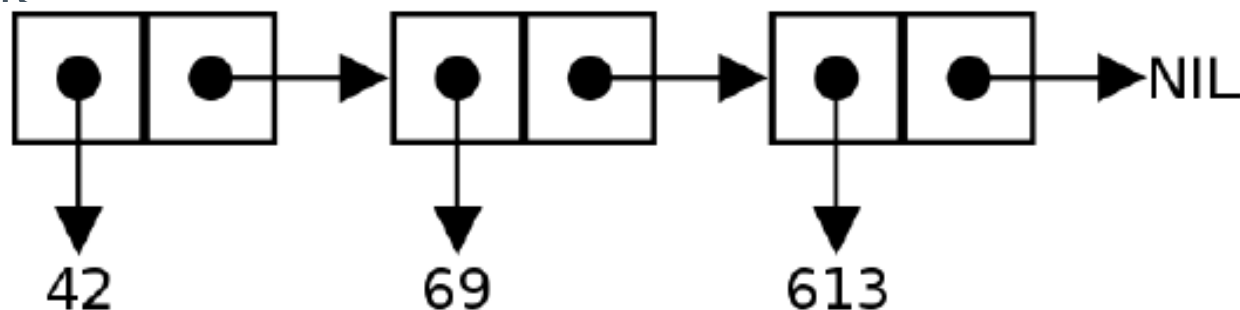
```
decl %eax
```

```
testl %eax, $0
```

```
jg .L4
```

## E Surge LISP

- › 1958, *Massachusetts Institute of Technology*
- › Professor *John McCarthy*.
- › Uma notação simples, baseada em funções matemáticas.
- › Muitos parênteses,
- › E listas



# Exemplo de Programa em LISP

LIPS

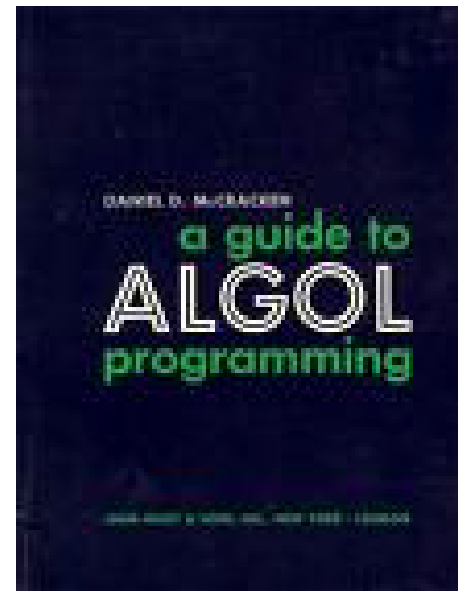
```
(defun factorial (n)
  (if (<= n 1)
      1
      (* n (factorial (- n 1)))))
```

Fortran

```
nfact=1
do i =1, 5
    nfact = nfact * i
enddo
```

# ALGOL – um time de estrelas

- › Precisava-se de um padrão para algoritmos.
- › Um comitê foi formado em 1958.
  - John Backus
  - C. A. R. Hoare
  - John McCarthy, etc
- › Deste comitê nasceu ALGOL 58.
- › Talvez a mais influente linguagem de programação.





## ALGOL – exemplo

```
integer procedure Factorial(m); integer m;
```

```
Begin
```

```
    integer F;
```

```
    F := if m=1 then 1 else m*Factorial(m-1);
```

```
    Factorial := F
```

```
end;
```

Vocês já viram algo parecido com isto?

# E COBOL

- › COBOL foi feita para negócios:
  - Contadores, economistas, etc
  - Como deveria ser uma linguagem assim?
- › 1958: COBOL foi criada por um comitê.
  - Indústria, governo e academia
- › Ainda usada em muitas companhias, até em BH!



# Exemplo de programas em COBOL

ADD YEARS TO AGE.

MULTIPLY PRICE BY QUANTITY GIVING COST.

SUBTRACT DISCOUNT FROM COST GIVING FINAL-COST.

- › Quantas linguagens de programação existem?
- › Quais as linguagens mais populares?

# Quantas são?

- › A editora O'Reilly diz que existem 2.500 linguagens de programação documentadas.
- › A wikipédia documenta 650.
- › Existem muitas...
- › Mas, porque tantas?



# Propósitos diferentes

- › Fortran servia para cálculos científicos.
- › Lisp era usada em teoria da computação.
- › COBOL foi feita para aplicações comerciais.
- › Algol é uma linguagem acadêmica.
- › E as outras linguagens que conhecemos?



# Quais são as linguagens pop?

- › Dados retirados de <https://stackify.com/popular-programming-languages-2018/> (2019)
  - Java: 16.02%
  - C: 15.15%
  - Python: 10.00%
- › Google code: C, Java, C++, PHP
- › Craigslist: PHP, C, SQL
- › Que outras medidas?













# Quais são as linguagens pop? (2021)

Jul 2021	Jul 2020	Change	Programming Language	Ratings	Change
1	1		 C	11.62%	-4.83%
2	2		 Java	11.17%	-3.93%
3	3		 Python	10.95%	+1.86%
4	4		 C++	8.01%	+1.80%
5	5		 C#	4.83%	-0.42%
6	6		 Visual Basic	4.50%	-0.73%
7	7		 JavaScript	2.71%	+0.23%
8	9	⬆	 PHP	2.58%	+0.68%
9	13	⬆	 Assembly language	2.40%	+1.46%
10	11	⬆	 SQL	1.53%	+0.13%
11	20	⬆	 Classic Visual Basic	1.39%	+0.73%
12	8	⬇	 R	1.32%	-1.08%



# Quais são as linguagens pop? (2023)

Feb 2023	Feb 2022	Change	Programming Language		Ratings	Change
1	1			Python	15.49%	+0.16%
2	2			C	15.39%	+1.31%
3	4	▲		C++	13.94%	+5.93%
4	3	▼		Java	13.21%	+1.07%
5	5			C#	6.38%	+1.01%
6	6			Visual Basic	4.14%	-1.09%
7	7			JavaScript	2.52%	+0.70%
8	10	▲		SQL	2.12%	+0.58%
9	9			Assembly language	1.38%	-0.21%
10	8	▼		PHP	1.29%	-0.49%

## Saiba mais....

› Filme: Estrelas além do tempo (Trailer):

<https://www.youtube.com/watch?v=wx3PVtrU-Os>

## Exercício de Fixação

- › Qual a linguagem que você considera que tem mais conhecimento?

# Dúvidas



**José Osvano da Silva**  
[joseosvano@unipac.br](mailto:joseosvano@unipac.br)