

# Curso de Fortran

## básico ao intermediário

Átila Saraiva Quintela Soares

# Historia do Fortran

Desenvolvido pela IBM em 1950 para aplicações para a ciência e engenharia.

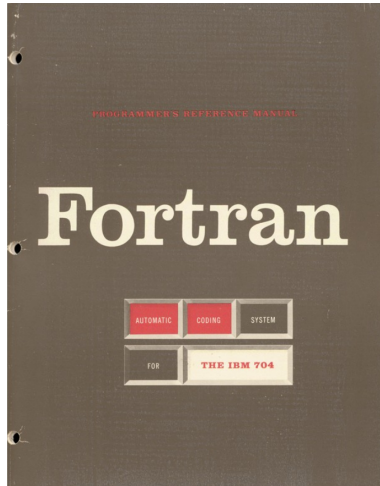


Figure 1: Primeiro livro de referência de FORTRAN

# Historia do Fortran

A galera naquela época escrevia o código de máquina na mão. O FORTRAN revolucionou propondo uma linguagem de alto nível.

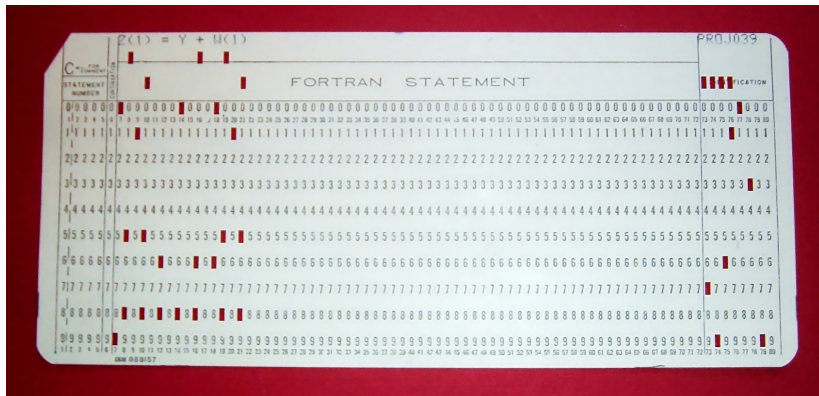


Figure 2: Cartão de furar que contém um pedaço de código FORTRAN

# Historia do Fortran



Figure 3: Mainframe IBM 704

# Historia do Fortran

O Fortran teve algumas revisões:

## Revisões não padronizadas

- ▶ FORTRAN
- ▶ FORTRAN II (1958)
- ▶ FORTRAN III (1958, não liberada)
- ▶ IBM 1401 FORTRAN (1959)
- ▶ FORTRAN IV (1962)

# Historia do Fortran

O Fortran teve algumas revisões:

## Revisões padronizadas (ANSI)

- ▶ FORTRAN 66
- ▶ FORTRAN 77
- ▶ Fortran 90
- ▶ Fortran 95
- ▶ Fortran 2003
- ▶ Fortran 2008
- ▶ Fortran 2018

# Historia do Fortran

Hoje Fortran é utilizado sorrateiramente em diversas aplicações ainda hoje:

- ▶ Predição numérica de clima, oceano, e surfe
- ▶ Predição e ciência do clima
- ▶ Software de dinâmica de fluido, usado em engenharia mecânica e civil
- ▶ Solucionadores de aerodinâmica para projetar carros, aviões, e espaçonaves
- ▶ Bibliotecas de algebra linear rápidas usadas por bibliotecas de aprendizado de máquina
- ▶ Fazer benchmark dos supercomputadores mais rápidos do mundo

Milan Curcic; Modern Fortran - Building Efficient Parallel Applications

# Características do Fortran

- ▶ Compilada
- ▶ Tipagem estática
- ▶ Multiparadigma
- ▶ Paralel
- ▶ Madura
- ▶ Fácil de aprender



# Porque aprender Fortran?

## Orientada para arrays

```
do j = 1, jm
  do i = 1, im
    c(i,j) = a(i,j) * b(i,j)
  end do
end do
```

pode ser expresso como:

```
c = a * b
```

# Porque aprender Fortran?

- ▶ A única linguagem paralela desenvolvida por um comitê normativo (ISO)
- ▶ Bibliotecas maduras para ciência, engenharia e matemática
- ▶ Ecosistema para programação “general-purpose” em crescimento
- ▶ Performance imbatível

# Vantagens e desvantagens

Muitas das características do Fortran são tanto uma vantagem quanto uma desvantagem, por exemplo:

- ▶ É uma linguagem específica de domínio (DSL)
- ▶ Linguagem nichada
- ▶ Linguagem fortemente e estaticamente tipada

# Comparação com Python

Language	Fortran	Python
First appeared	1957	1991
Latest release	Fortran 2018	3.8.5 (2020)
International standard	ISO/IEC	No
Implementation language	C, Fortran, Assembly (compiler-dependent)	C
Compiled vs. interpreted	Compiled	Interpreted
Typing discipline	Static, strong	Dynamic, strong
Parallel	Shared and distributed memory	Shared memory only
Multidimensional arrays	Yes, up to 15 dimensions	Third-party library only ( <code>numpy</code> )
Built-in types	character, complex, integer, logical, real	bool, bytearray, bytes, complex, dict, ellipsis, float, frozenset, int, list, set, str, tuple
Constants	Yes	No
Classes	Yes	Yes

# Comparação com Python

Language	Fortran	Python
Generic programming	Limited	Yes
Pure functions	Yes	No
Higher order functions	Limited	Yes
Anonymous functions	No	Yes
Interoperability with other languages	C (limited)	C
OS interface	Limited	Yes
Exception handling	Limited	Yes

# Fortran em paralelo, exemplo

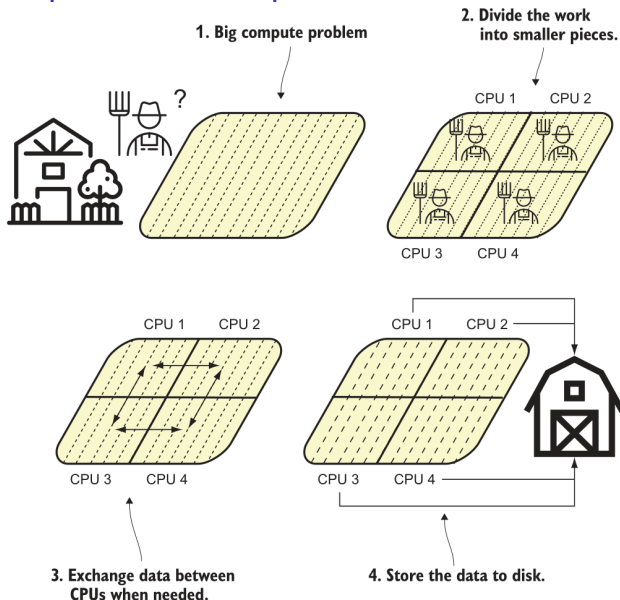


Figure 4: Padrões de programação em paralelo: dividir o problema, trocar