



TÉCNICO LISBOA

Fundamentos da Programação LEIC/LETI

Aula 02

Cap1. Computadores, Algoritmos e Programas
Sintaxe e semântica

Computadores, algoritmos e programas

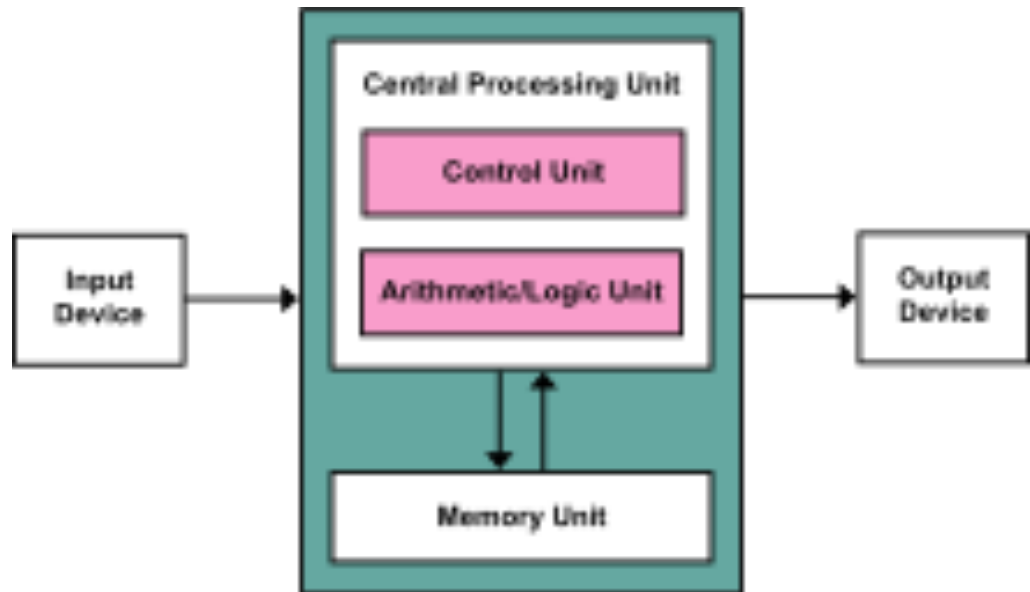
Computadores, algoritmos e programas

“The single most important skill for a computer scientist is **problem solving**”,
Python for Software Design

- Problema
- Algoritmo
- Computador
- Programa
- Linguagem de Programação

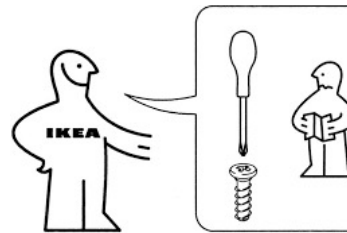
Computadores

- Definição: Máquina que manipula informação
- Características:
 - Automático
 - Universal
 - Digital
 - Electrónico
- Conjunto de instruções:
 - Entrada
 - Saída
 - Aritméticas
 - Condicionais
 - Repetição



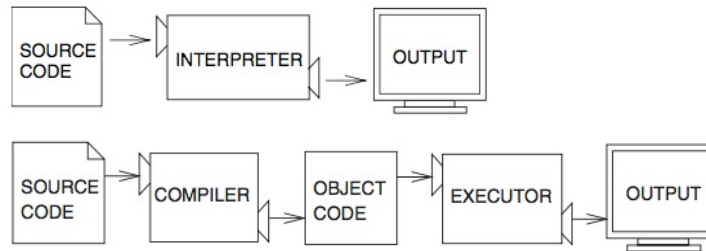
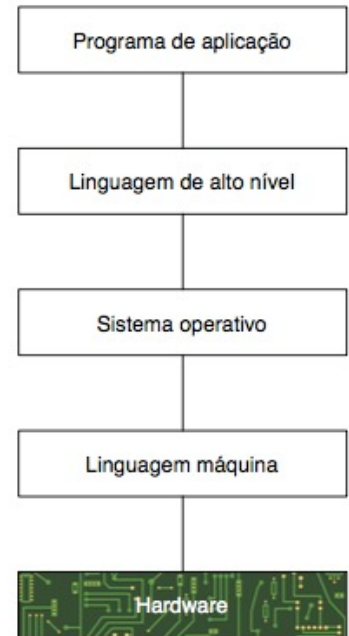
Algoritmos

- Definição: Sequência finita de instruções bem definidas e não ambíguas, executáveis num período de tempo finito e com uma quantidade de esforço finita.
- Características:
 - rigoroso,
 - eficaz,
 - termina.
- Exemplos informais



Programas

- Definição: Concretização de algoritmo numa linguagem de programação
- Linguagens de programação:
 - Máquina/*Assembly*
 - Alto-nível
- Processadores de linguagem:
 - Interpretados
 - Compilados
- Testar programas → depurar/*debugging*



Exemplo primeiro algoritmo/programa

“Na matemática, o **fatorial** de um número natural n , representado por $n!$, é o produto de todos os inteiros positivos menores ou iguais a n .”

- Propor algoritmo para calcular $10!$

Sintaxe e semântica

Linguagens de Programação

- O que é uma Linguagem de Programação?
 - Linguagem que permite escrever programas/algoritmos
- O que é uma linguagem?
 - LÉXICO
 - SINTAXE
 - SEMÂNTICA
- Como pode ser descrito uma linguagem?

Sintaxe

- A sintaxe de uma linguagem é o conjunto de regras que definem as relações válidas entre os constituintes da linguagem.
 - A sintaxe nada diz respeito ao significado das frases.
- As linguagens de programação são em geral descritas lexicalmente por expressões regulares e sintaticamente por gramáticas:
 - e.g., através da notação BNF (*Backus Normal Form* ou *Backus–Naur Form*).

Gramática BNF

- Elementos necessários para descrever uma linguagem:
 - Símbolos não terminais
 - Escrevem-se entre $<$ e $>$.
 - Símbolo inicial
 - Símbolos terminais
 - Regras de produção, segundo a seguinte convenção:
 - o símbolo $::=$ define símbolos não terminais;
 - o símbolo $|$ denota possíveis alternativas;
 - o carácter $+$ denota uma ou mais ~~repetições~~;
 - o carácter $*$ denota zero ou mais ~~repetições~~;
 - a utilização de chavetas, $\{$ e $\}$, denota símbolos opcionais

Apurificações

Exemplos BNF (I)

- Português simples (para FP):

```
<S> ::= <introdução> , FP é {<opção>} <adjetivo>  
<introdução> ::= Bom dia | Boa tarde | Boa noite  
<opção> ::= muito | pouco | bastante | nada  
<adjetivo> ::= fixe | genial | apaixonante
```

- Identificar símbolos terminais, não-terminais,
frases válidas

Exemplos BNF(II)

- Números binários:

$\langle \text{número binário} \rangle ::= \langle \text{dígito binário} \rangle \mid$
 $\qquad \qquad \qquad \langle \text{número binário} \rangle \langle \text{dígito binário} \rangle$
 $\langle \text{dígito binário} \rangle ::= 0 \mid 1$

- Identificar símbolos terminais, não-terminais, **frases** válidas.
- Forma alternativa de representar números binários?

Gramática de Python 3

<https://docs.python.org/3/reference/grammar.html>

Semântica

- A semântica de uma linguagem atribui significado a cada frase da linguagem.
 - Nada diz a respeito da geração das frases da linguagem.
 - Exemplos de frases sintacticamente corretas, mas semanticamente erradas em Português?
- A descrição semântica é feita (em geral) utilizando linguagem natural:
 - Na disciplina estudaremos a semântica da linguagem *Python3* utilizando língua natural.

Tipos de erros

- Sintáticos

```
In [1]: print("Hello world")
```

Hello world

```
In [2]: print("Hello world"
```

```
File "<ipython-input-2-c6629ecd97>", line 1
    print("Hello world"
```

SyntaxError: unexpected EOF while parsing

- Semânticos (ou lógicos)

```
In [3]: a = 7
        if a == 7:
            print("O a não é igual a 7")
        else:
            print("O a é igual a 7")
```

O a não é igual a 7

- *Runtime* (ou exceções)



Tarefas para a próxima aula

- Tarefas para a seguinte aula de problemas:
 - L01: Sintaxe e BNF
- Tarefas para as seguintes aulas de teoria:
 - Completar tarefas das aulas anteriores
 - Ler seções 2.1-2.5 do livro da disciplina

