

Estruturas Abstratas de Dados de Acesso Não Sequencial

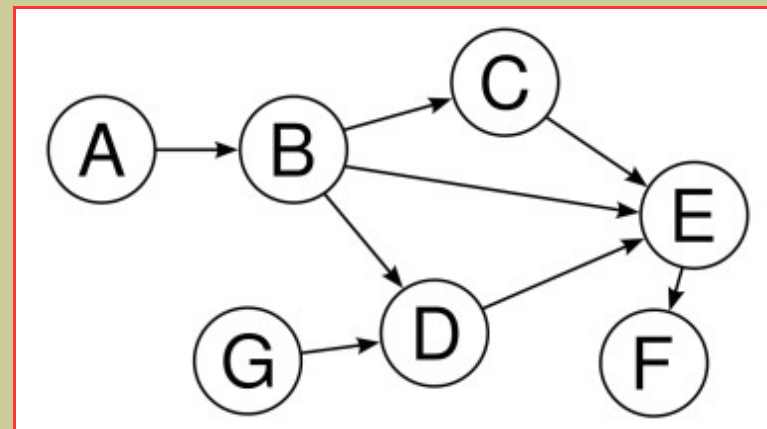
Introdução

Estruturas de Dados de Acesso Sequencial

- As Estruturas de Acesso Sequencial caracterizam-se por cada um dos seus elementos terem
 - um antecessor único (exceto o primeiro elemento, que não tem antecessor)
 - um sucessor único (exceto o último elemento, que não tem sucessor)
- Os exemplos mais comuns são os arrays e as listas ligadas

Estruturas de Acesso Não Sequencial

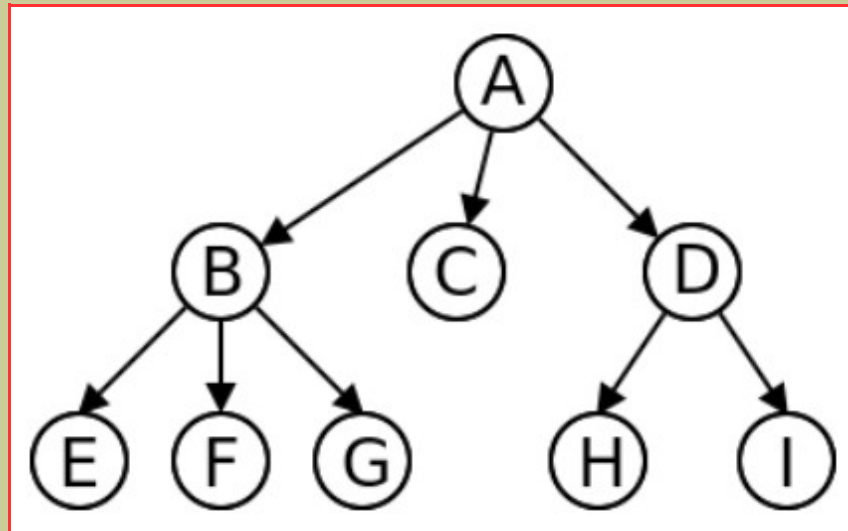
- As Estruturas de Acesso Não Sequencial caracterizam-se por cada um dos seus elementos (nós ou nodos) poderem ter
 - vários antecessores e
 - vários sucessores
- O exemplo mais comum é o **grafo**



Árvore

Definição

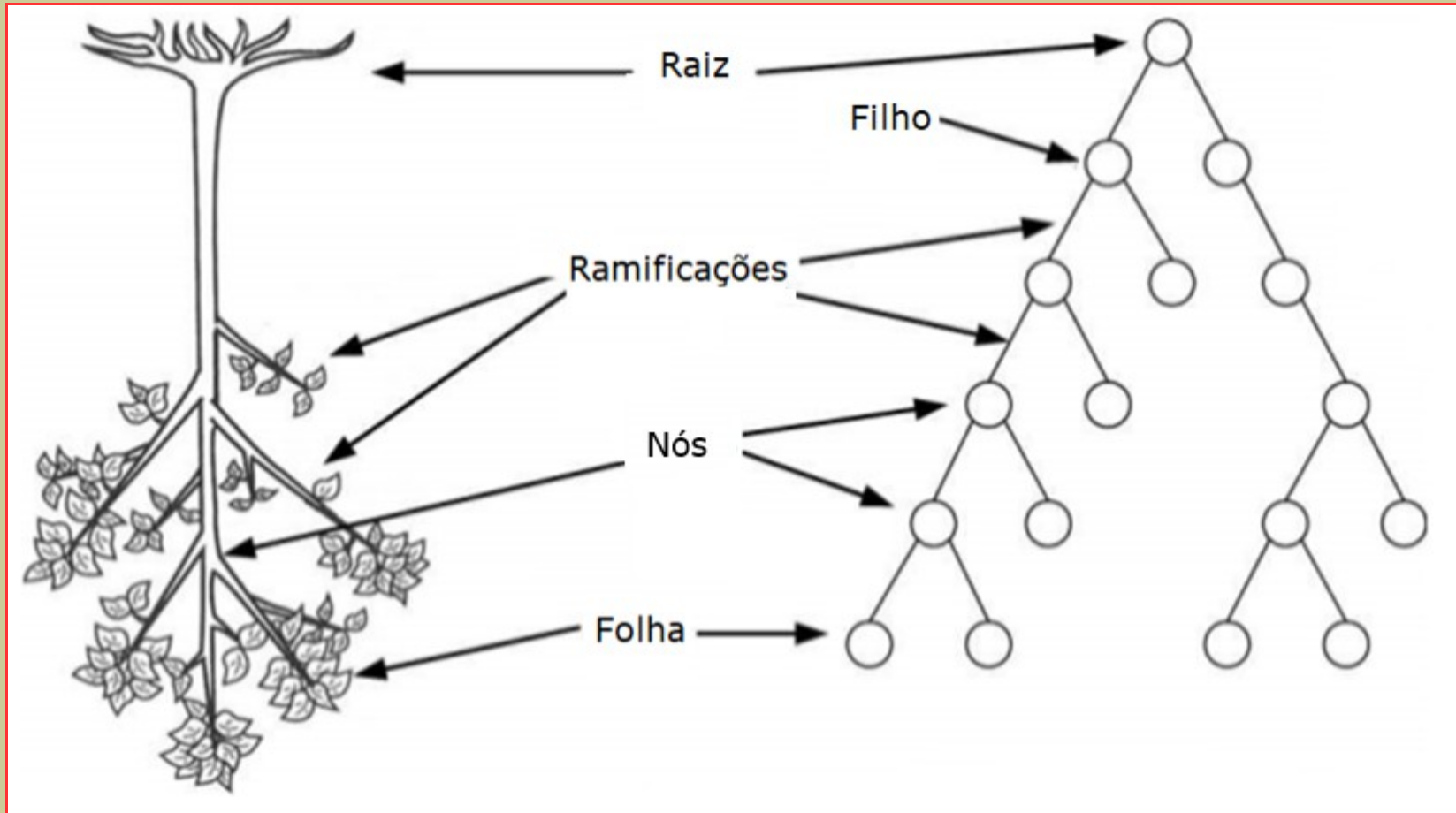
- Uma **árvore** é um tipo específico de grafo, pois cada nó tem
 - zero ou mais sucessores
 - apenas um antecessor (com exceção de um nó particular que não tem antecessor)



Definição

- No contexto das ciências da computação, uma **árvore** é uma Estrutura de Dados, em que os dados
 - são todos do mesmo tipo
 - estão dispostos de forma hierárquica (um conjunto de dados está hierarquicamente *subordinado* a outro conjunto de dados)
- Uma **árvore** pode definir-se como um conjunto finito de **nós** (nodos), tal que
 - existe um nó particular chamado **raiz** (nó “principal”)
 - os **nós filhos** estão divididos em **m** conjuntos disjuntos $T_1, T_2, \dots, T_m$ ($m \geq 0$), ligados à raiz através de **ramos** (ou **ramificações**)
 - cada conjunto de nós T_k ($k = 1, \dots, m$) forma uma árvore (**subárvore da raiz**)
 - cada nó **filho** é também **raiz** de subárvore
 - um nó sem filhos é denominado de **folha** (ou nó terminal)

Analogia com árvore biológica



Terminologia

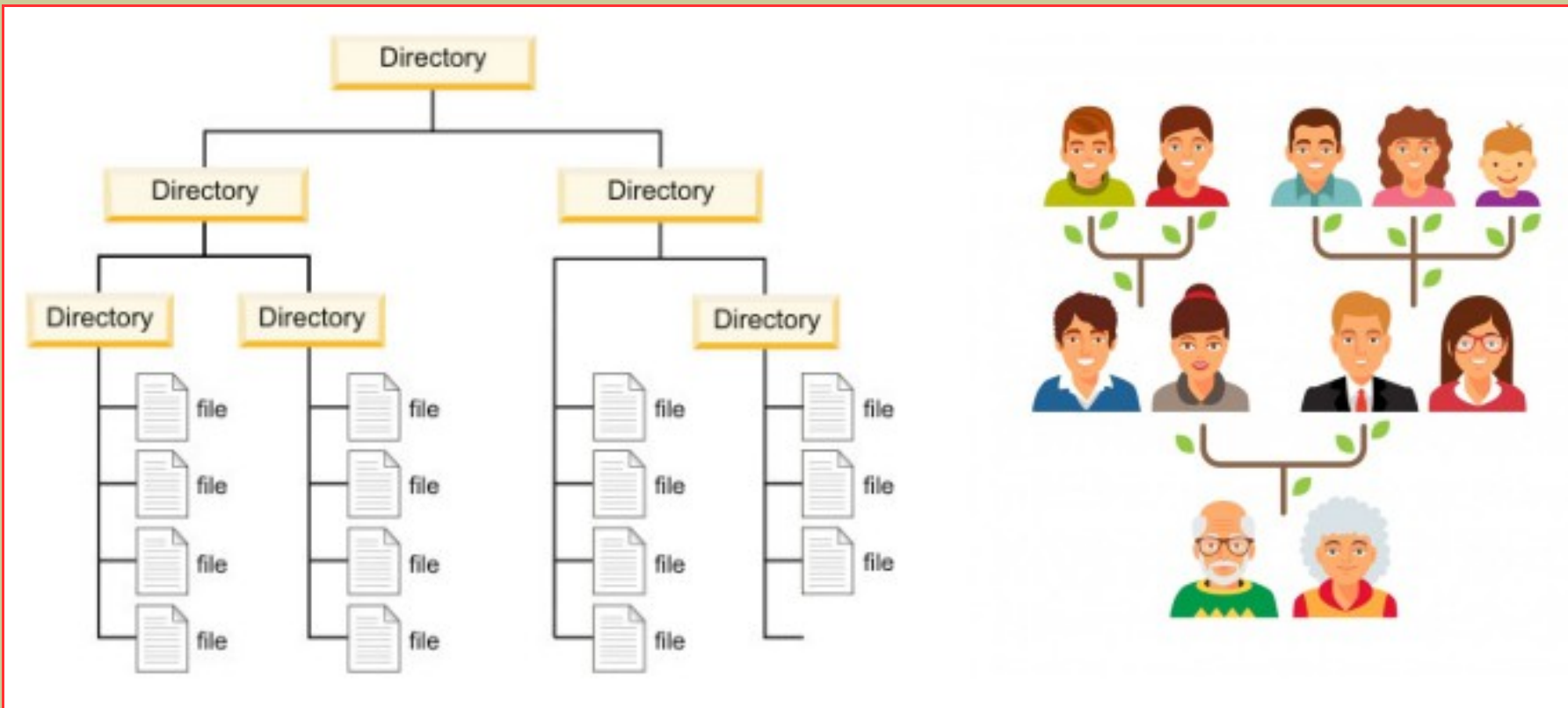
- **Pai** é o antecessor (único) de um nó
- **Filhos** são os sucessores de um nó
- **Irmãos** são os nós com o mesmo antecessor (com o mesmo pai)
- **Folhas** são nós sem filhos
- **Raiz** é o único nó sem antecessor (sem pai)
- **Grau** de um **nó** é o número de filhos desse nó
 - **grau** de uma **árvore** (**aridade**) é o grau máximo dos seus nós
 - **grau** de uma **folha** é zero
- **Nível** de um nó pode ser definido da seguinte forma
 - o nó **raiz** tem nível zero
 - os níveis dos restantes nós são mais uma unidade do que o nível dos seus pais
- **Subárvore** é um subconjunto de nós (ligados) da árvore
 - uma subárvore é também uma árvore
- **Ramos** são os arcos que ligam os nós entre si (ligações)

Terminologia

- **Caminho** de uma árvore
 - é uma **sequência de k nós consecutivos** $(n_1, n_2, \dots, n_{k-1}, n_k)$ tal que n_j é pai de n_{j+1}
 - os k nós formam um caminho com k-1 ramos
- **Comprimento** de um **caminho** é o número de ramos que o formam
- **Profundidade** de um nó é o comprimento do caminho desde a raiz até esse nó (a profundidade da raiz é zero)
- **Altura** de uma **árvore** é **comprimento do caminho** entre a raiz e um dos seus descendentes no maior nível (ou a **profundidade máxima** de um nó da árvore)
 - **altura** das folhas de uma árvore é **zero**
- **Descendentes** de um nó são
 - os nós da subárvore com raiz naquele nó, com exceção dele próprio
 - os nós que são alcançados caminhando-se para baixo a partir daquele nó
- **Ascendentes** de um nó são os nós do caminho desde a raiz até aquele nó

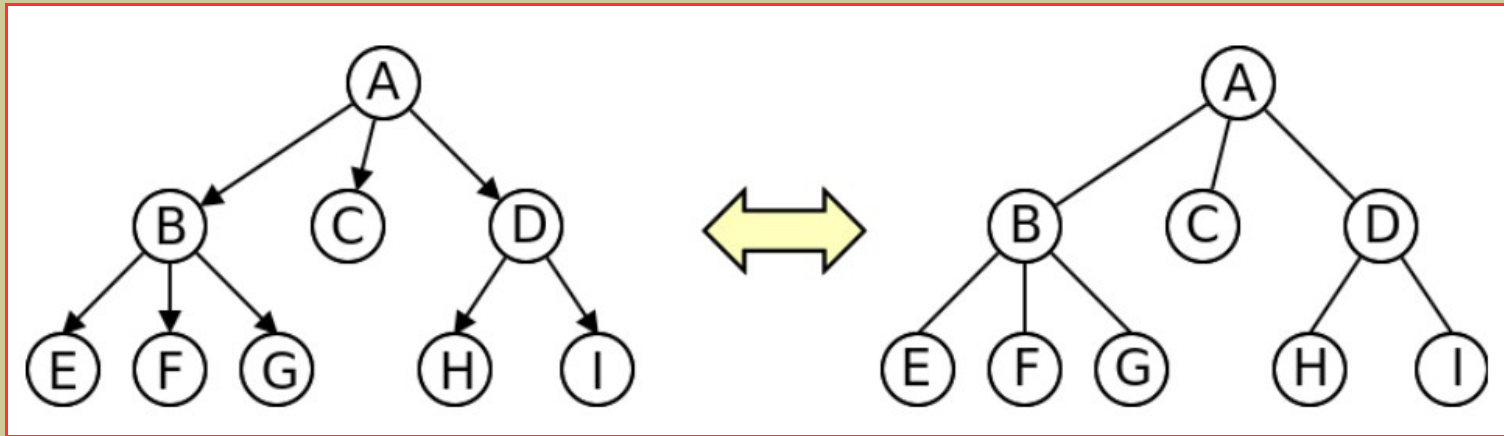
Exemplos

- A estrutura de pastas (ou diretorias) de um sistema de ficheiros
- Uma árvore genealógica de uma família



Visualização

- Normalmente os arcos que ligam os nós de uma árvore não são desenhados com “setas”, pois fica claro pelo desenho as relações pai-filho entre cada um dos nós



- **A** é **raiz** da árvore
- **C, E, F, G, H** e **I** são folhas da árvore
- **A** é **pai** de **B** e **B** é **filho** de **A**; **D** é **pai** de **H** e **H** é **filho** de **D**
- **B, C** e **D** são **irmãos** (filhos de A); **E, F** e **G** são **irmãos** (filhos de B)
- **Grau** de **B** é **3**
- O nó **A** tem **nível 0**; os nós **B, C** e **D** têm **nível 1**; os nós **E, F, G, H** e **I** têm **nível 2**
- **A altura** de **T_A** é **2**; **a altura** de **T_B** é **1**; **a altura** de **T_E** é **0**