

Algoritmos e Teoria dos Grafos

Tópico 5: Outros tipos de Grafos

Renato Carmo

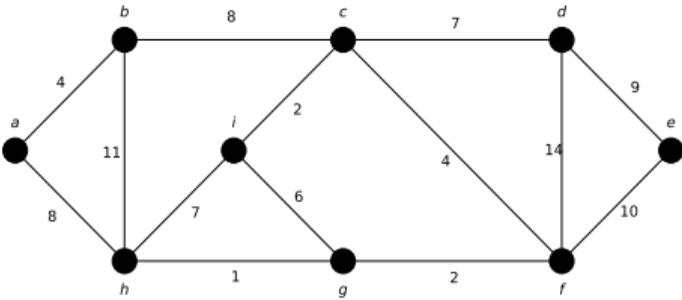
André Guedes

Murilo Silva

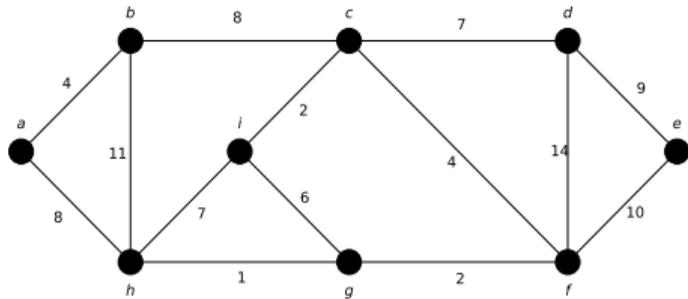
Departamento de Informática da UFPR

2023

Grafo Ponderado

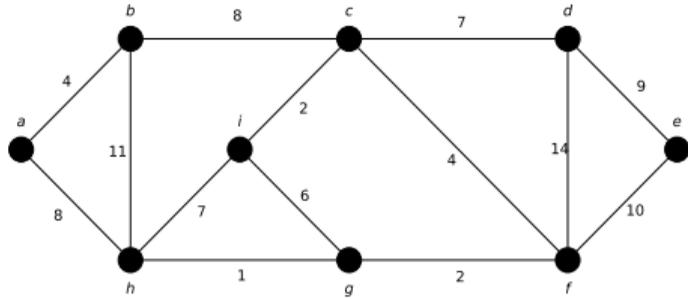


Grafo Ponderado



par (G, w) :

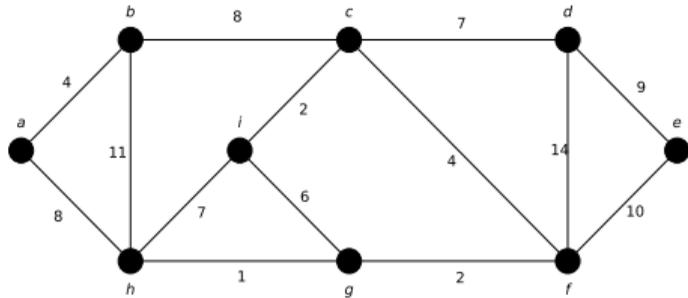
Grafo Ponderado



par (G, w) :

G : grafo (direccionado)

Grafo Ponderado

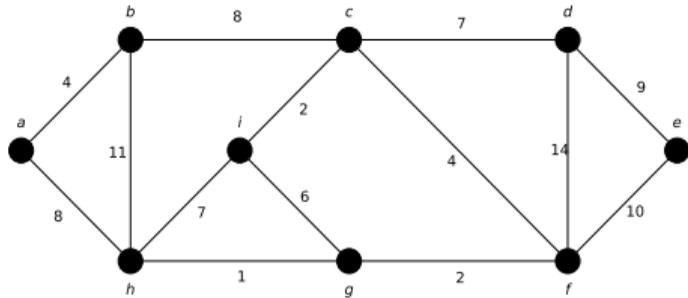


par (G, w) :

G : grafo (direcionado)

w : função que atribui a cada aresta (arco) a de G um **peso** $w(a)$

Grafo Ponderado



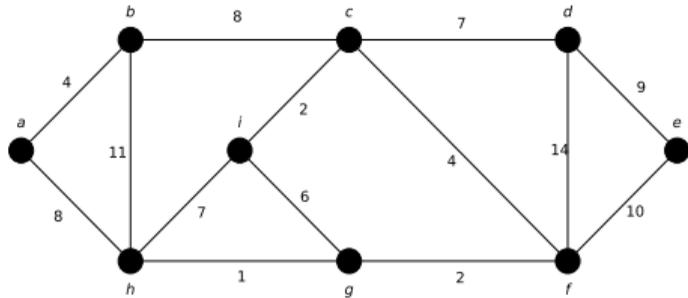
par (G, w) :

G : grafo (direcionado)

w : função que atribui a cada aresta (arco) a de G um **peso** $w(a)$

Dado conjunto de arestas X :

Grafo Ponderado



par (G, w) :

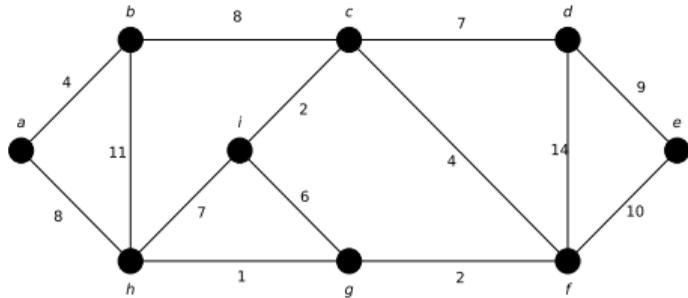
G : grafo (direcionado)

w : função que atribui a cada aresta (arco) a de G um **peso** $w(a)$

Dado conjunto de arestas X :

$w(X)$:

Grafo Ponderado



par (G, w) :

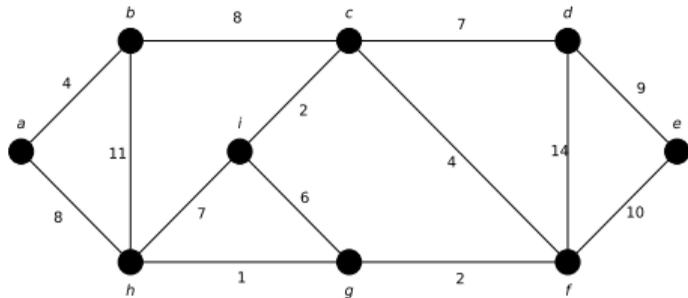
G : grafo (direcionado)

w : função que atribui a cada aresta (arco) a de G um **peso** $w(a)$

Dado conjunto de arestas X :

$w(X)$: soma dos pesos das arestas em X :

Grafo Ponderado



par (G, w) :

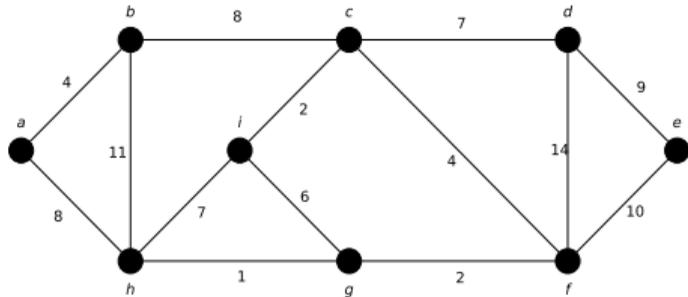
G : grafo (direcionado)

w : função que atribui a cada aresta (arco) a de G um **peso** $w(a)$

Dado conjunto de arestas X :

$w(X)$: soma dos pesos das arestas em X : i.e., $w(X) := \sum_{a \in X} w(a)$

Grafo Ponderado



par (G, w) :

G : grafo (direcionado)

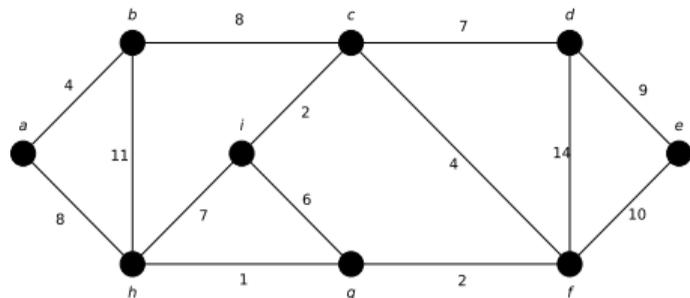
w : função que atribui a cada aresta (arco) a de G um **peso** $w(a)$

Dado conjunto de arestas X :

$w(X)$: soma dos pesos das arestas em X : i.e., $w(X) := \sum_{a \in X} w(a)$

matriz de adjacência:

Grafo Ponderado


$$M_G =$$

	a	b	c	d	e	f	g	h	i
a	0	4	0	0	0	0	0	8	0
b	4	0	8	0	0	0	0	11	0
c	0	8	0	7	0	4	0	0	2
d	0	0	7	0	9	14	0	0	0
e	0	0	0	9	0	10	0	0	0
f	0	0	4	14	10	0	2	0	0
g	0	0	0	0	0	2	0	1	6
h	8	11	0	0	0	0	1	0	7
i	0	0	2	0	0	0	6	7	0

par (G, w) :

G : grafo (direcionado)

w : função que atribui a cada aresta (arco) a de G um **peso** $w(a)$

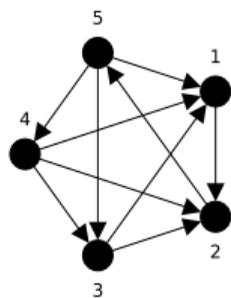
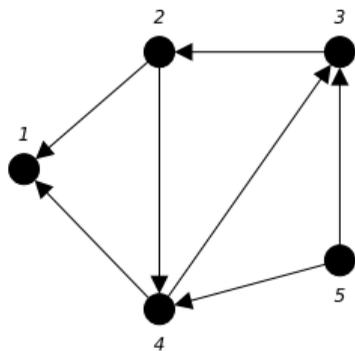
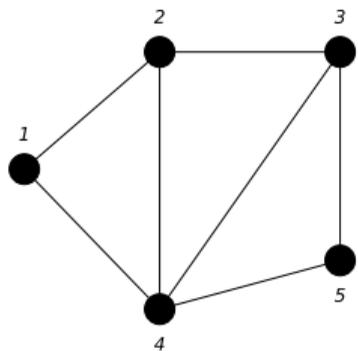
Dado conjunto de arestas X :

$w(X)$: soma dos pesos das arestas em X : i.e., $w(X) := \sum_{a \in X} w(a)$

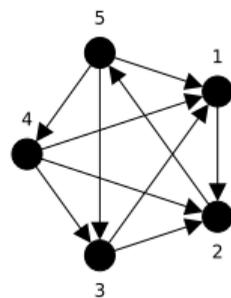
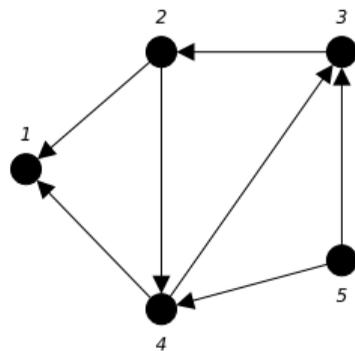
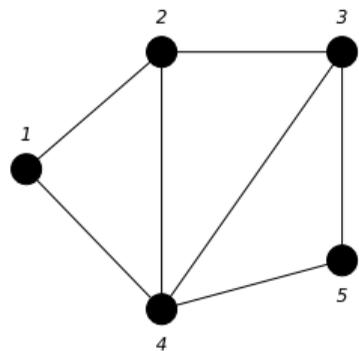
matriz de adjacência:

$$M_G[u, v] = \begin{cases} w(\{u, v\}), & \text{se } \{u, v\} \in E(G), \\ 0, & \text{caso contrário.} \end{cases}$$

Grafo Orientado

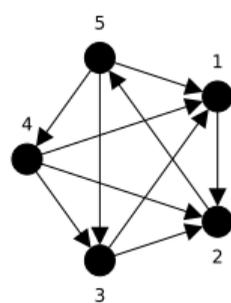
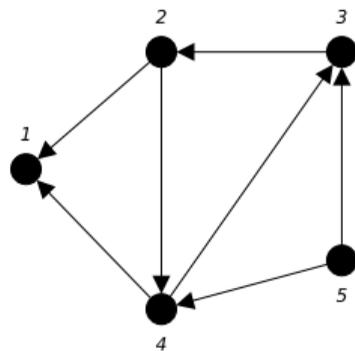
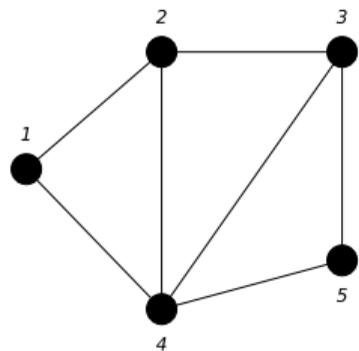


Grafo Orientado



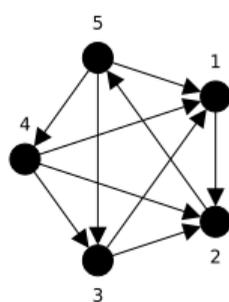
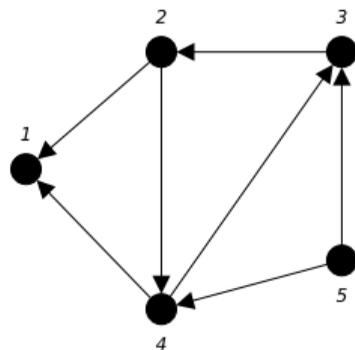
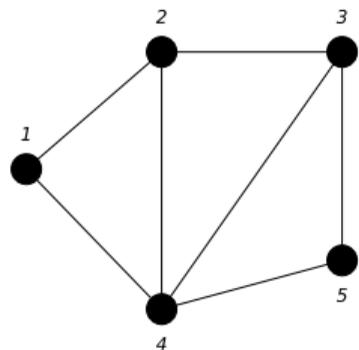
grafo direcionado

Grafo Orientado



grafo direcionado obtido “atribuindo direção” a cada uma das arestas de um grafo não-direcionado

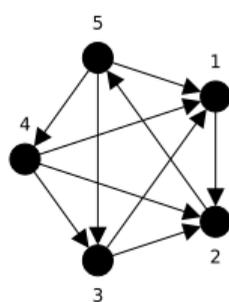
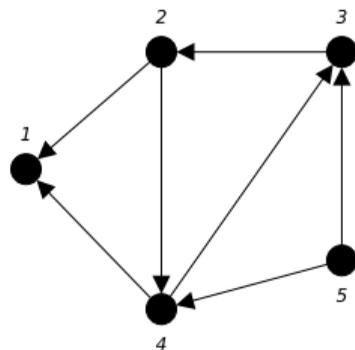
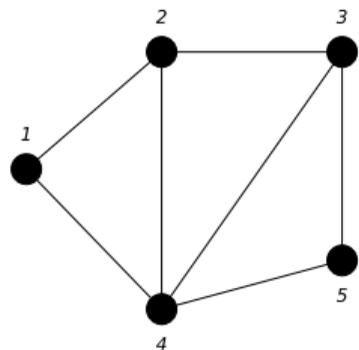
Grafo Orientado



grafo direcionado obtido “atribuindo direção” a cada uma das arestas de um grafo não-direcionado

- o grafo direcionado é uma **orientação** do grafo não-direcionado

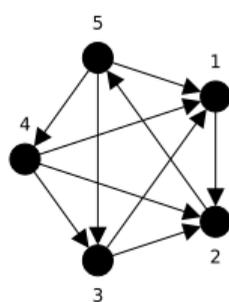
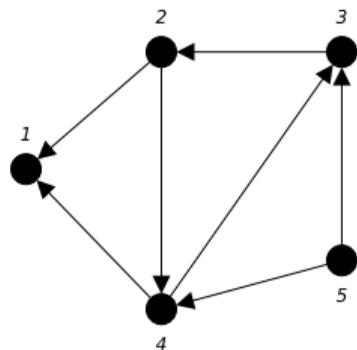
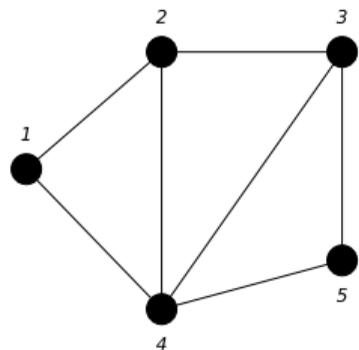
Grafo Orientado



grafo direcionado obtido “atribuindo direção” a cada uma das arestas de um grafo não-direcionado

- o grafo direcionado é uma **orientação** do grafo não-direcionado
- o grafo não-direcionado é o grafo subjacente do grafo direcionado

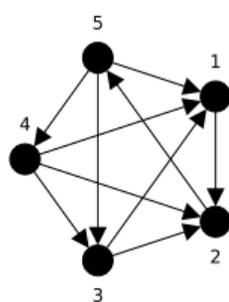
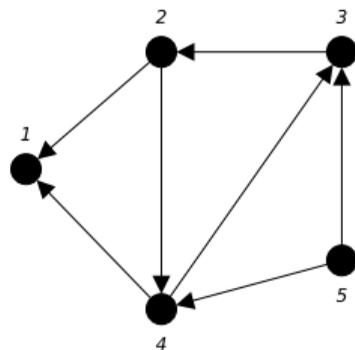
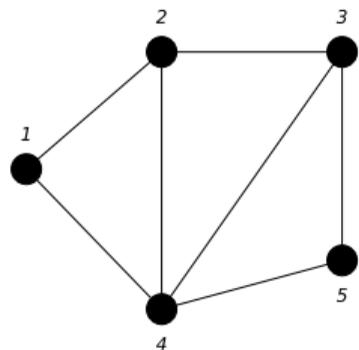
Grafo Orientado



grafo direcionado obtido “atribuindo direção” a cada uma das arestas de um grafo não-direcionado

- o grafo direcionado é uma **orientação** do grafo não-direcionado
- o grafo não-direcionado é o grafo subjacente do grafo direcionado
- um grafo orientado é anti-simétrico

Grafo Orientado

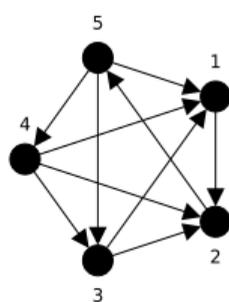
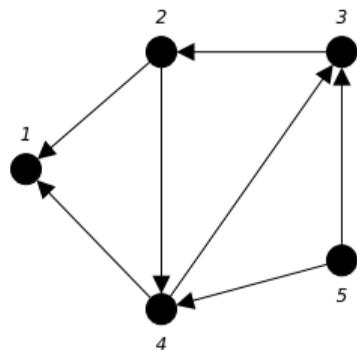
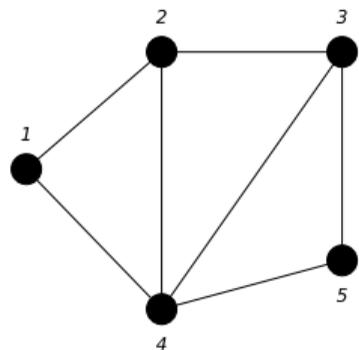


grafo direcionado obtido “atribuindo direção” a cada uma das arestas de um grafo não-direcionado

- o grafo direcionado é uma **orientação** do grafo não-direcionado
- o grafo não-direcionado é o grafo subjacente do grafo direcionado
- um grafo orientado é anti-simétrico

torneio

Grafo Orientado

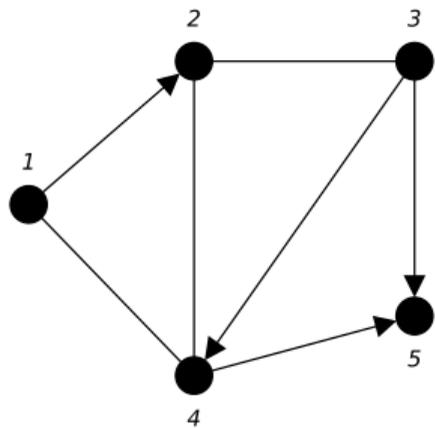


grafo direcionado obtido “atribuindo direção” a cada uma das arestas de um grafo não-direcionado

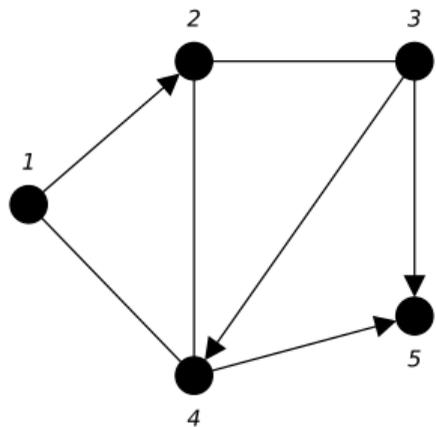
- o grafo direcionado é uma **orientação** do grafo não-direcionado
- o grafo não-direcionado é o grafo subjacente do grafo direcionado
- um grafo orientado é anti-simétrico

torneio: orientação de um grafo completo

Grafo Misto

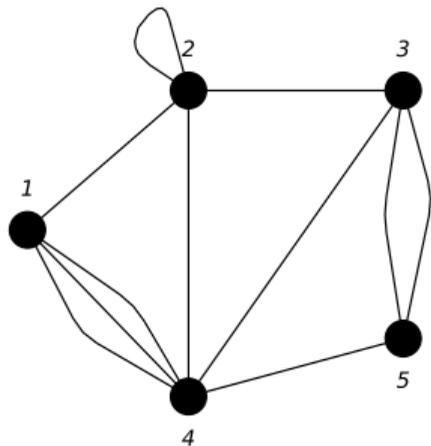


Grafo Misto



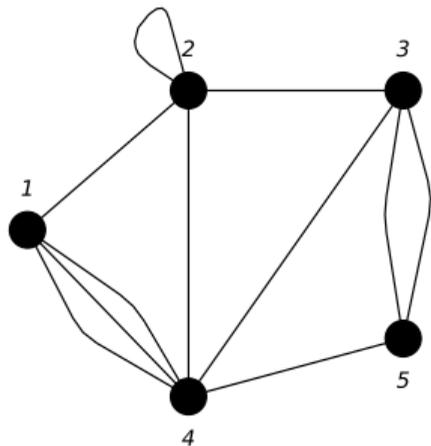
grafo com “arestas e arcos”

Multigrafo



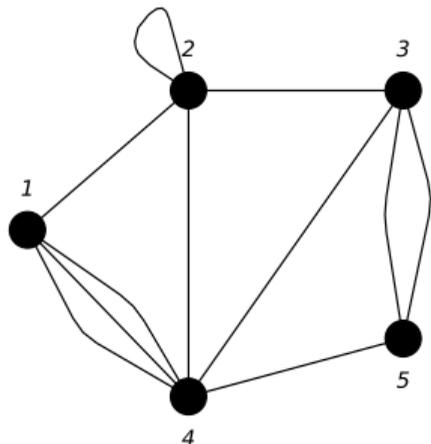
- diferentes arestas podem ter as mesmas pontas (**arestas paralelas**)

Multigrafo



- diferentes arestas podem ter as mesmas pontas (**arestas paralelas**)
- as pontas de uma aresta podem coincidir (**laços**)

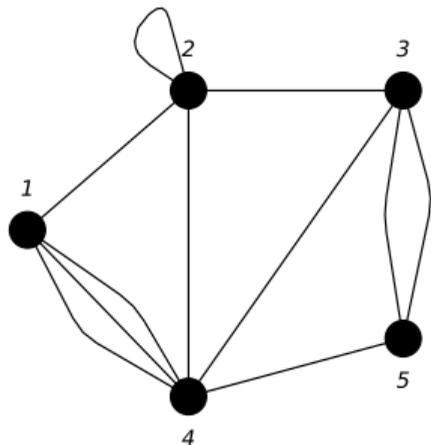
Multigrafo



- diferentes arestas podem ter as mesmas pontas (**arestas paralelas**)
- as pontas de uma aresta podem coincidir (**laços**)

grafo simples

Multigrafo



- diferentes arestas podem ter as mesmas pontas (**arestas paralelas**)
- as pontas de uma aresta podem coincidir (**laços**)

grafo simples: não tem arestas paralelas nem laços