SCC0216 - Modelagem Computacional em Grafos

Ordenação Topológica e Componentes Fortemente Conectados

Prof. Alneu (alneu@icmc.usp.br) / Profa. Rosane (rminghim@icmc.usp.br)

PAE: Alan (alan@icmc.usp.br) / Henry (henry@icmc.usp.br)

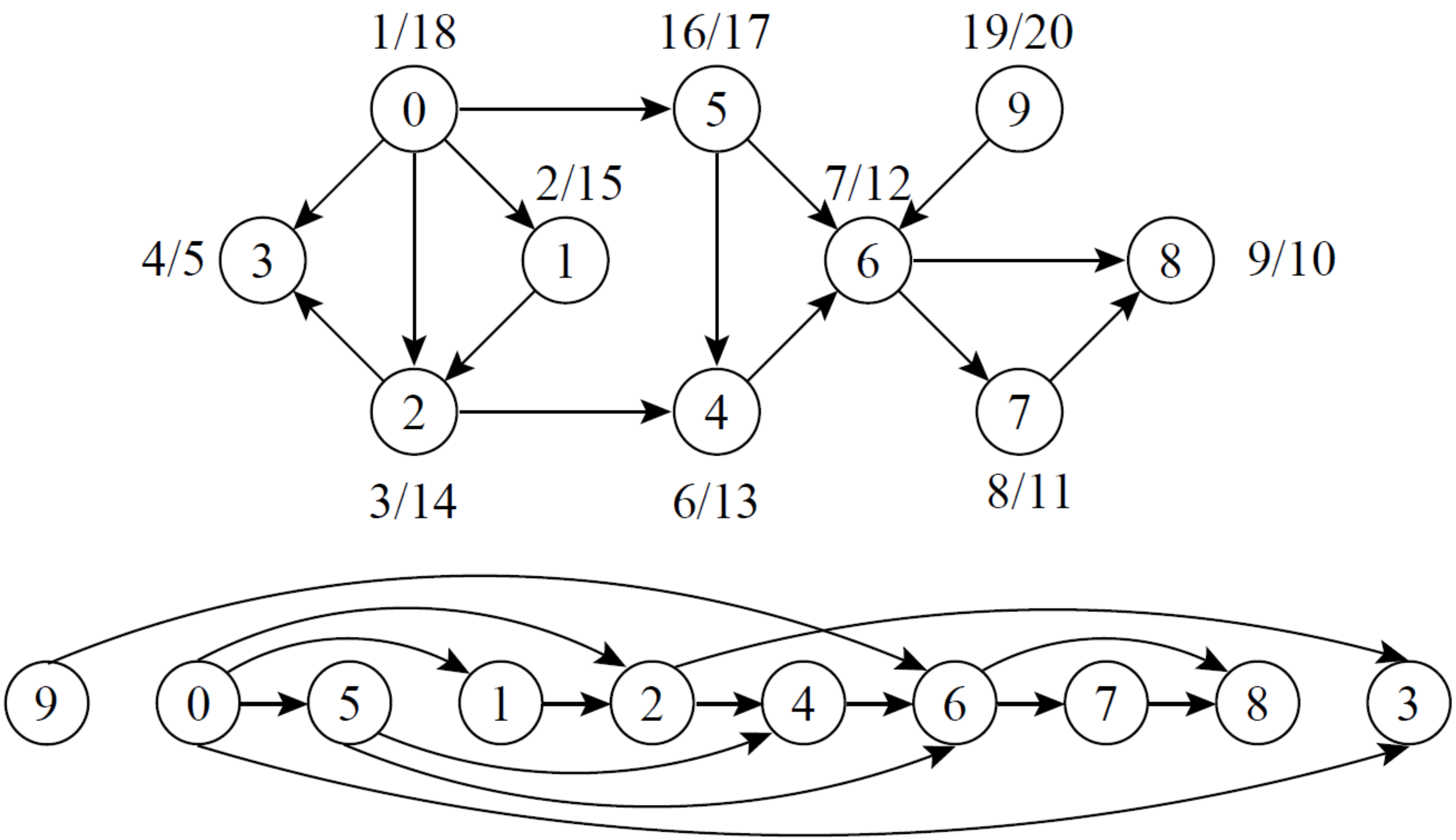
Baseado no material de aula original: Profª. Josiane M. Bueno

Ordenação Topológica

- Define-se Ordenação Topológica para Grafos orientados acíclicos.

- O objetivo da ordenação topológica é alinhar todos os vértices de um grafo em sequência, de forma que se a aresta (*u*,*v*) pertence a *V*, então *u* está antes de *v* na sequência

Ordenação Topológica – Exemplo (Ziviani 2004)



Ordenação Topológica (algoritmo)

1. Chame DFS para todos os vértices do grafo *G* (isto é, enquanto existirem vértices ‘brancos’).
2. A cada vértice que é terminado (isto é, que se torna ‘preto’), insira-o na cabeça de uma lista encadeada.
3. Retorna a lista encadeada de vértices do grafo produzida no passo (2)

Ordenação Topológica (algoritmo)

- A implementação da ordenação topológica se dá adicionando um comando:

```
Insere_primeiro(u, L:lista)
```

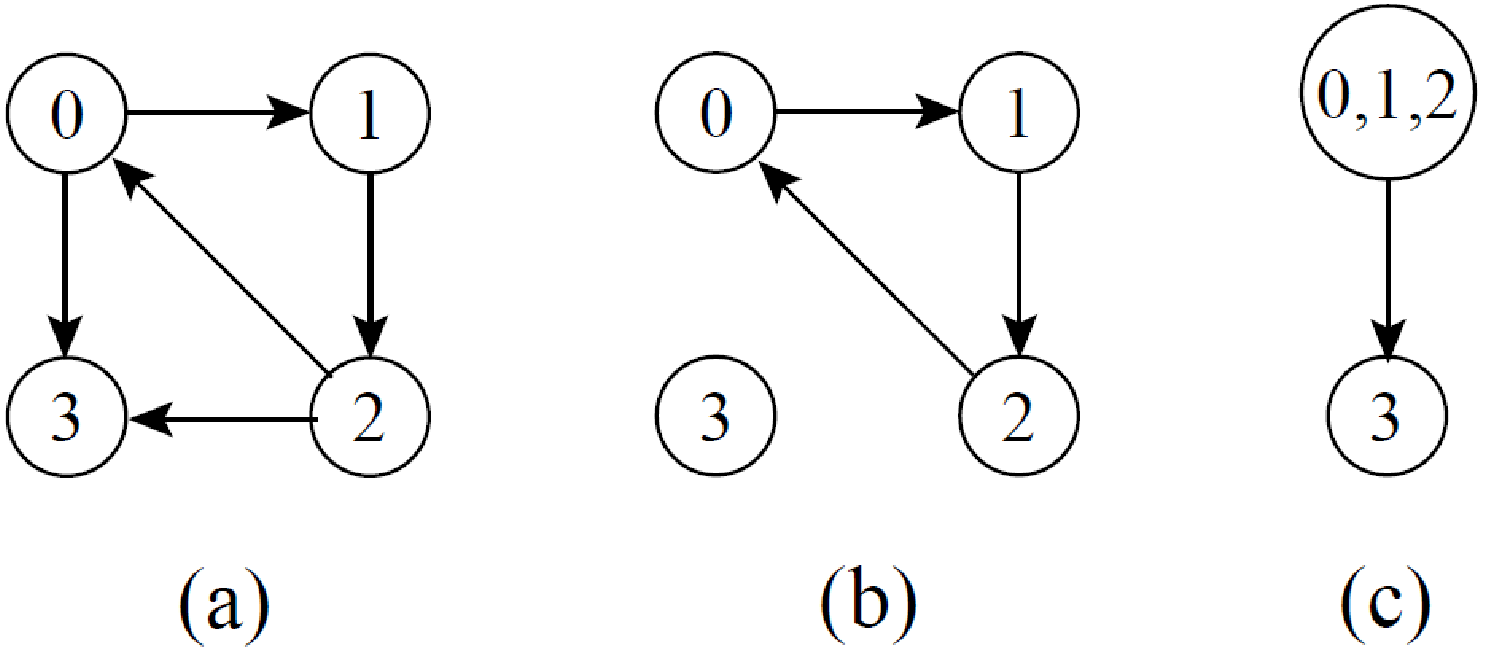
- Inserção na cabeça da lista *L*, na posição do algoritmo DFS logo após a determinação do tempo *t*[*u*] e da finalização do nó, isto é, após o momento em que ele se torna ‘preto’.
  - Obs: naturalmente `Inicializa(L)` precisa ser chamada no início do algoritmo que chama DFS para todos os vértices ‘brancos’.

Componentes Fortemente Conectados

- Define-se *componentes fortemente conectados* para um grafo orientado.

- Um *Componente Fortemente Conectado* (ou *Fortemente Conexo*) *C* de um grafo *G* é um conjunto de vértices maximal de *G* de forma que para todos os vértices *u* e *v* em *C*, *u* é alcançável a partir de *v* e *v* é alcançável a partir de *u*.

Componentes Fortemente Conectados (Exemplo – Ziviani 2004)

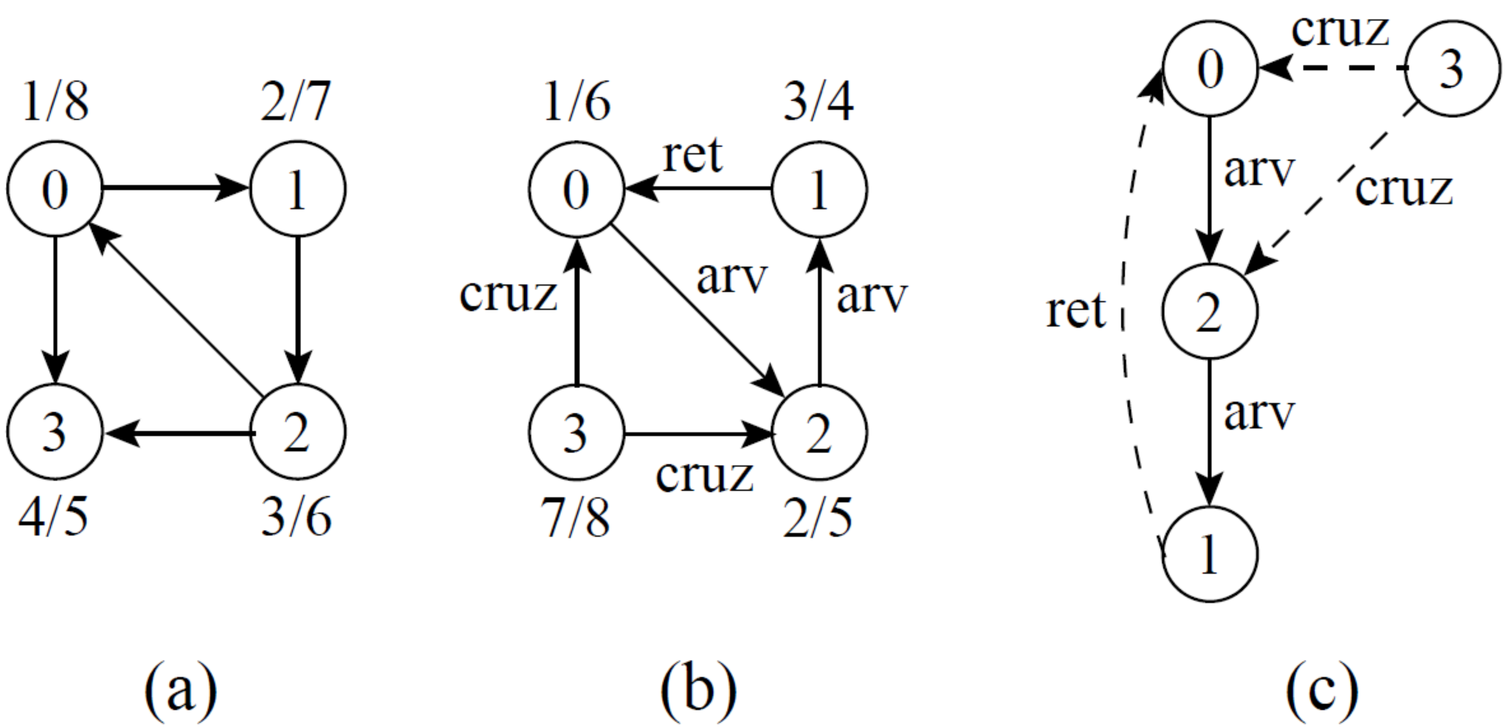


(a) Grafo original (b) Componentes Conexas (c) Colapso dos vértices das componentes

Componentes Fortemente Conectados (algoritmo)

1. Chama DFS(G) para obter os tempos de término $t[u]$ para todos os vértices de G, isto é, enquanto existirem vértices ‘brancos’ em G.
2. Obtém G^T.
3. Chama DFS(G^T) em ordem decrescente de $t[u]$ obtido no passo (1), enquanto existirem vértices u ‘brancos’ em G^T.
4. Retorne todas as árvores obtidas no passo (3).

Componentes Fortemente Conectados (Exemplo – Ziviani 2004)



(a) Grafo original com resultado da BFs

(b) Grafo transposto com resultado da BFs

(c) árvores encontradas