Algoritmi i strukture podataka

11 Grafovi

Katedra za informatiku, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad

2024

Osnovni pojmovi

- graf je par (V , E)
- $\boldsymbol{V}$ je set čvorova (*vertices*)
- $\boldsymbol{E}$ je skup grana (*edges*)
- čvorovi i grane čuvaju elemente

Osnovni pojmovi

- Usmerena grana
  - uređeni par čvorova (u, v)
  - prvi čvor u je polazište
  - drugi čvor v je odredište
- Neusmerena grana
  - neuređeni par čvorova (u, v)
- Usmereni graf
  - sve grane su usmerene
- Neusmereni graf
  - sve grane su neusmerene

Implementacija

- Poželjno je kroz jednu implementaciju podržati kreiranje i usmerenog i neusmerenog grafa
- Ukoliko nemate ideju kako to da postignete, implementirajte odvojeno usmeren i neusmeren graf pa pokušajte naknadno da povežete ove dve implementacije
- Koristićemo implementaciju pomoću dva rečnika
- Graf treba da podrži sledeće metode:

Metode klase Graph

`vertex_count()`	broj čvorova
`vertices()`	lista svih čvorova
`edge_count()`	broj grana
`edges()`	lista svih grana
`get_edge(u,v)`	vraća granu između `u` i `v` ako postoji, inače `None`
`degree(v,out=True)`	broj izlaznih/ulaznih grana iz `v`
`incident_edges(v,out=True)`	lista izlaznih/ulaznih grana iz `v`
`insert_vertex(x=None)`	dodaj novi čvor sa sadržajem `x`
`insert_edge(u,v,x=None)`	dodaj novu granu od `u` ka `v` sa sadržajem `x`
`remove_vertex(v)`	ukloni čvor `v` i sve vezane grane
`remove_edge(e)`	ukloni granu `e`

Formiranje grafa

- Koji redosled operacija je potreban kako bi se kreirao graf od uređenih parova koji odgovaraju granama?
- Npr.
- E = (

  ('SFO', 'LAX', 337), ('SFO', 'BOS', 2704), ('SFO', 'ORD', 1846)

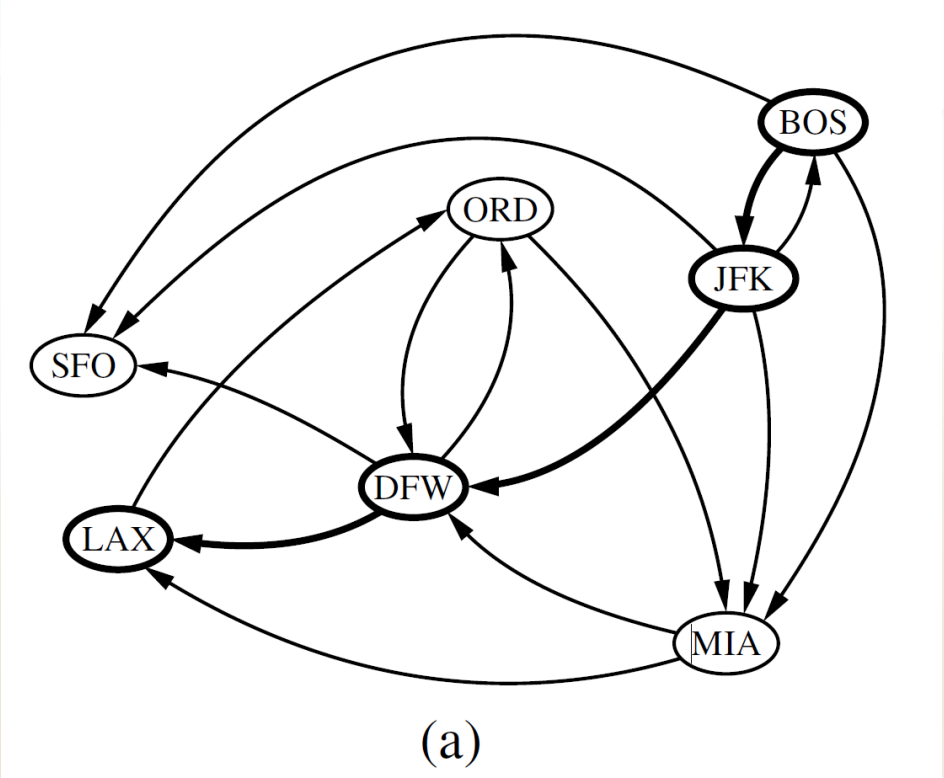
)
- Moramo prvi izvući podatke o čvorovima
- Dodajemo (nepovezane) čvorove u graf
- Zatim, dodajemo grane

Modul primeri_graf

- Kada implementiramo klasu graf, kako da proverimo da li je ispravna?
- Za olakšanje rada, dostupan je modul primeri_graf
- Modul primeri_graf koristi vašu implementaciju grafa (kroz import)
- Sadrži metodu graph_from_edgelist koja na osnovu uređenih n-torki formira graf.
- Metode figure_14_3, figure_14_9, figure_14_12, figure_14_14 i figure_14_15 sadrže opise grafova koji su prikazani na narednim slajdovima

Grafovi primeri

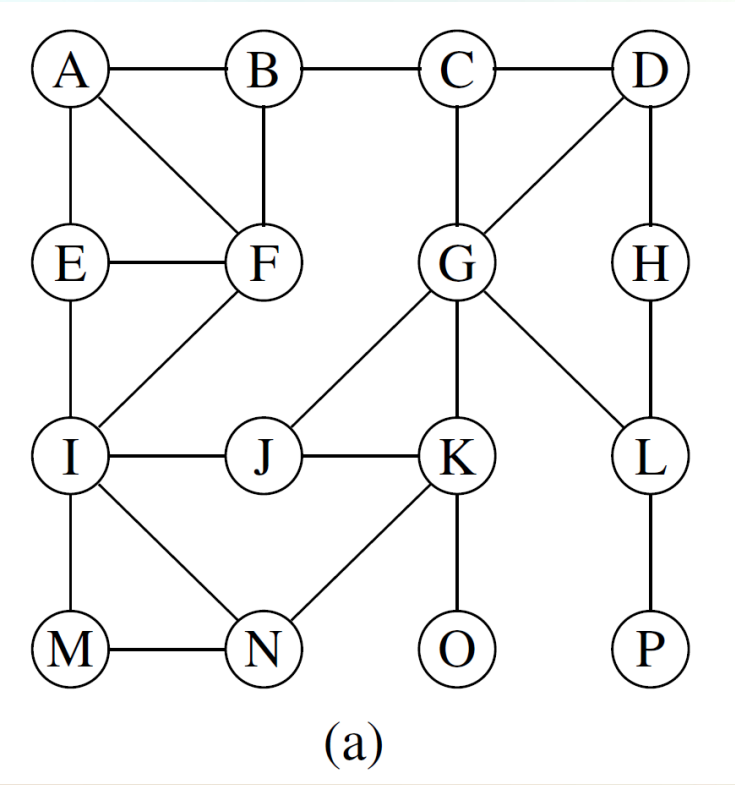
- Graf 14.3.



(a)

Grafovi primeri

- Graf 14.9.



(a)

Grafovi primeri

- Graf 14.12.

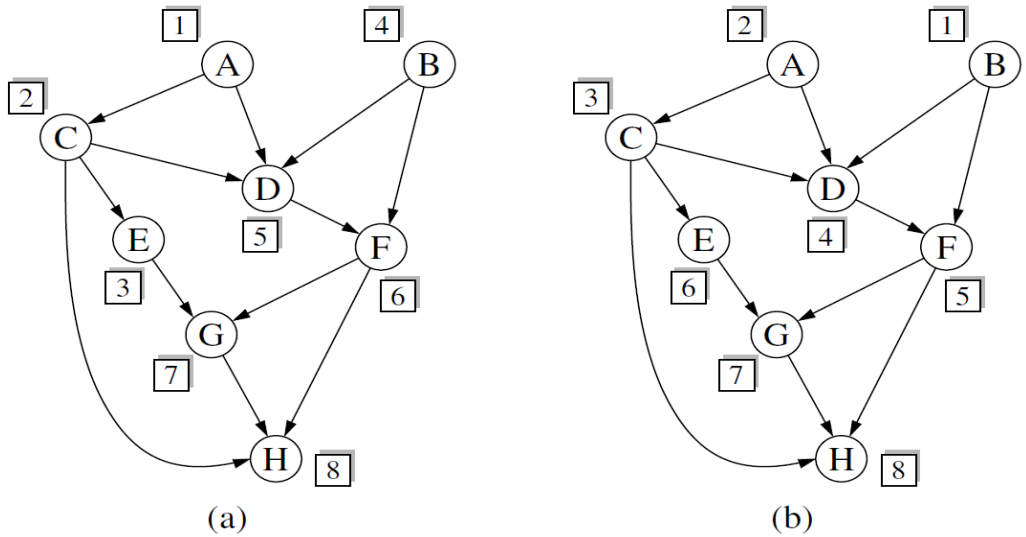
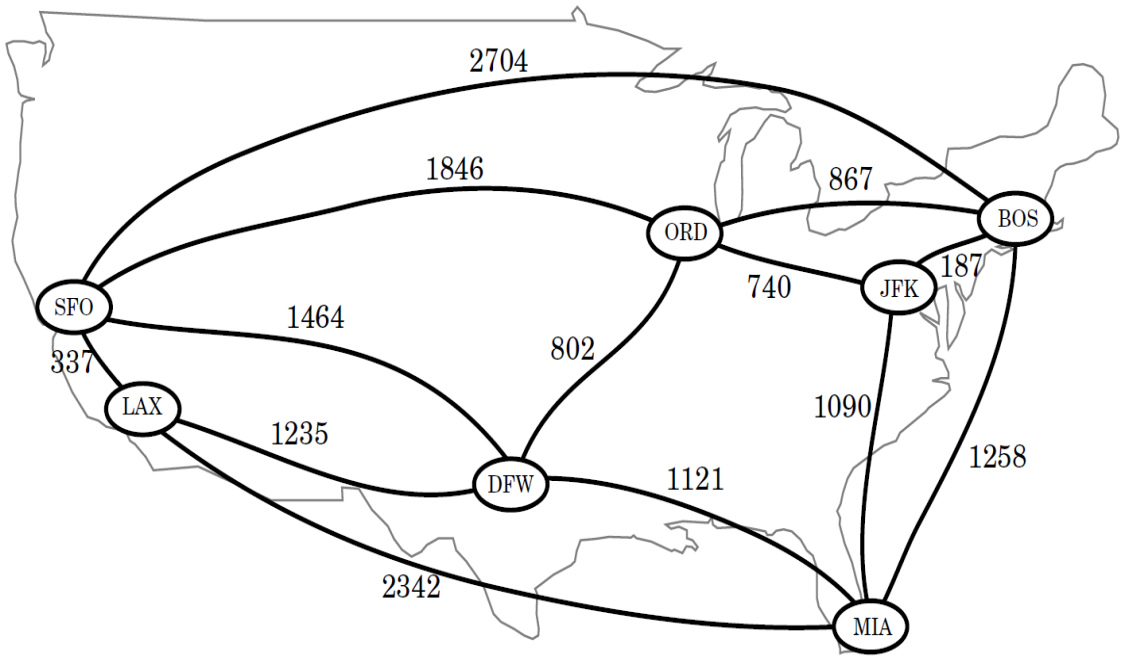


Figure 14.12: Two topological orderings of the same acyclic directed graph.

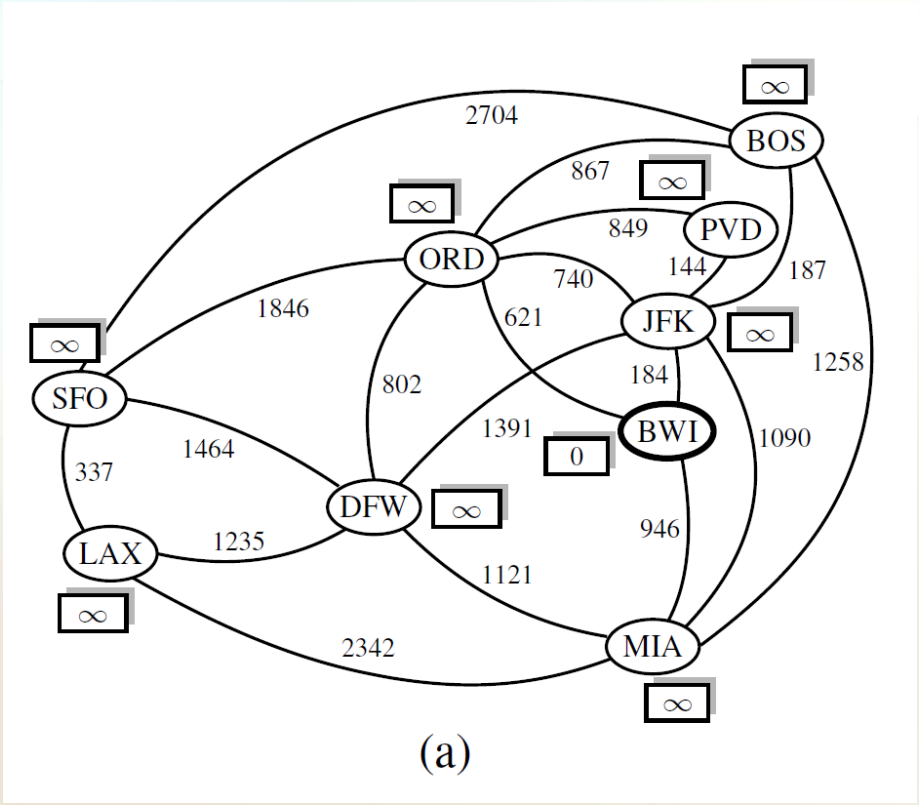
Grafovi primeri

- Graf 14.14.



Grafovi primeri

- Graf 14.15.



Zadatak 1

- Implementirati klasu Graph.

Zadatak 2

- Implementirajte DFS algoritam.

- ***Napomena***: Za testiranje upotrebite primeri_graf.py

Zadatak 3

- Implementirajte BFS za graf.

- ***Napomena***: Za testiranje upotrebite primeri_graf.py