

Algoritmica grafurilor I. Introducere

Mihai Suciu Facultatea de Matematică și Informatică (UBB) Departamentul de Informatică

Februarie, 24, 2022

Continut



- Organizare
 - Prezentarea cursului
- 2 Introducere
- Oefinitii
 - Multigraf neorientat

Organizare



- curs şi seminar: Mihai Suciu (mihai.suciu [at] ubbcluj.ro, www.cs.ubbcluj.ro/~mihai-suciu)
- laborator:
 - Lector dr. Adriana COROIU (adriana.coroiu [at] ubbcluj.ro, http://www.cs.ubbcluj.ro/~adrianac/)
 - Drd. Alexandru MARINESCU (alexandru.marinescu [at] ubbcluj.ro)
 - Mihai Suciu
- Pagina web a cursului
 www.cs.ubbcluj.ro/~mihai-suciu/graf/

Structura



Curs: 2 ore / săptămână

Seminar: 1 oră / săptămână

Laborator: 1 oră / săptămână

Orar:

http://www.cs.ubbcluj.ro/files/orar/2021-2/disc/MLR5025.html

Conform LEN 2011, inregistrarea prin orice procedee a activitatii didactice poate fi facuta numai cu acordul profesorului.

Evaluare și cerințe



- Colocviu (C) examen scris (∼curs 14)
- Activitate Laborator (L)
 - două laboratoare vor fi notate (test la laborator):
 - săpt. 7/8
 - săpt. 13/14
- Puncte bonus la laborator (B)
 - **1p** (0.2p / laborator)
- nota finala:

$$0.67 * C + 0.33 * L + B = 11p$$

- colocviu nota trebuie să fie minim 5!!
- laborator
 - pentru colocviu: nota la fiecare activitate notata la laborator ≥ 5
 - pentru restanțe: media la laborator ≥ 5

Evaluare și cerințe (II)



- problemele primite la laborator trebuie rezolvate în C/C++ (ca şi IDE se recomandă Visual Studio varianta community https://visualstudio.microsoft.com/).
- Activitatea de seminar este OBLIGATORIE în proporție de minim 75% —> maxim 2 absențe.
- Activitatea de laborator este OBLIGATORIE în proporție de minim 90% —> maxim 1 absențe.

Evaluare și cerințe (III)



- Este necesară participarea studenților la ambele ore de seminar / laborator pentru a fi luată în considerare prezența, pentru a primi prezența la laborator trebuie abordate cerințele primite în timpul laboratorului.
- Studenții cu mai mult de 2 absente nemotivate la seminar și 1
 absență la laborator nu vor fi primiți la examenul din sesiunea
 normală și nici la examenul din sesiunea de restanțe (acești studenți
 vor trebui să repete acest curs în anul universitar următor). Sunt
 exceptați de la această cerință cei scutiți medical care pot dovedi cu
 acte fiecare absență în parte.

De ce?



Objective:

- Obținerea unei imagini de ansamblu, cunoașterea și înțelegerea noțiunilor, modelelor generale de probleme și algoritmilor de rezolvare a acestora
- Cunoașterea conceptelor teoretice ale algoritmicii grafurilor și aplicarea acestora în modelarea și rezolvarea problemelor
- Analizarea unui graf și a problemelor ce țin de grafuri: conectivitate, cel mai scurt drum, drum minim, flux de date, problema comis-voiajorului, etc.
- Cunoașterea implementării algoritmilor într-un limbaj de programare

Conținut curs



- Noțiuni de bază
- Studiu aprofundat al reprezentării grafurilor. Drumuri în grafuri.
- Algoritmul lui Bellman-Kalaba, algoritmul lui Ford, algoritmi matriceali, drum ciclic, drumuri Euleriene, drumuri Hamiltoniene.
- Conectivitate şi probleme de lanţ minim. Parcurgeri de graf în laţime şi adâncime.
- Numere fundamentale în teoria grafurilor.
- Arbori şi păduri

Conținut curs (II)



- Cuplaje în grafuri
- Probleme extremale
- Probleme grele: ciclu Hamiltonian, problema comis-voiajorului. Probleme de numărare și enumerare.
- Probleme grele: clique, vertex cover, colorare
- Ciclu elementar Eulerian. Grafuri planare.
- Rețele de transport.
- Fluxuri în rețele de transport.
- Probleme de cuplaj.

Bibliografie



- Berge C., Graphes et hypergraphes, Dunod, Paris 1970.
- Berge C., Teoria grafurilor și aplicațiile ei, Ed. Tehnica, 1972
- T. Toadere, Grafe. Teorie, algoritmi și aplicații, Ed. Albastra, Cluj-N (ed. I, II, III), 2002 și 2009
- KÁSA ZOLTÁN, Combinatorică cu aplicații, Presa Universitara Clujeana, 2003.
- Cormen, Leiserson, Rivest, Introducere în algoritmi, Editura Computer Libris Agora, 2000.
- Rosu A., Teoria grafelor, algoritmi, aplicații. Ed. Militară, 1974.
- Ciurea E., Ciupala L., Algoritmi algoritmii fluxurilor în rețele, Ed. Matrix Rom, 2006.
- CATARANCIUC S., IACOB M.E., TOADERE T., Probleme de teoria grafelor, Lito. Univ. Cluj-Napoca, 1994.
- KÁSA Z., TARTIA C., TAMBULEA L.: Culegere de probleme de teoria grafelor, Lito. Univ. Cluj-Napoca 1979.

Bibliografie (II)







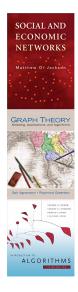
TOMESCU I., Probleme de combinatorica si teoria grafurilor. Ed. Did. si Pedag. Bucuresti 1981.

Easley David and Kleinberg Jon. 2010. Networks, Crowds, and Markets: Reasoning about a Highly Connected World. Cambridge University Press, New York, NY, USA.

Mark Newman. 2010. Networks: An Introduction. Oxford University Press, Inc., New York, NY, USA

Bibliografie (III)





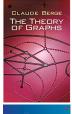
Matthew O. Jackson. 2008. Social and Economic Networks. Princeton University Press, Princeton, NJ, USA.

Geir Agnarsson and Raymond Greenlaw. 2006. Graph Theory: Modeling, Applications, and Algorithms. Prentice-Hall, Inc., Upper Saddle River, NJ, USA.

Thomas H. Cormen, Charles E. Leiserson, Ronald L. Rivest, and Clifford Stein. 2009. Introduction to Algorithms, Third Edition (3rd ed.). The MIT Press.

Bibliografie (IV)





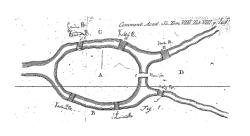


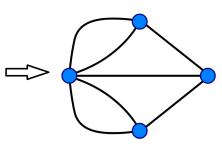
Claude Berge. 1962. The theory of graphs. Dover publications.

Robert Sedgewick, Philipe Flajolet. 2013. An introduction to the analysis of algorithms (second edition). Addison-Wesley.

Partea II

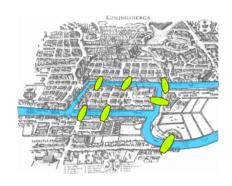






Inceputuri





Soluție



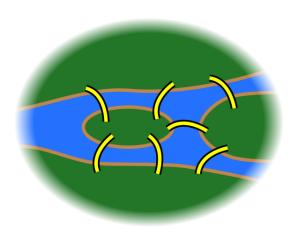
Leonhard Euler (1707-1783)





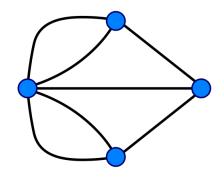
Podurile din Königsberg





Podurile din Königsberg (II)





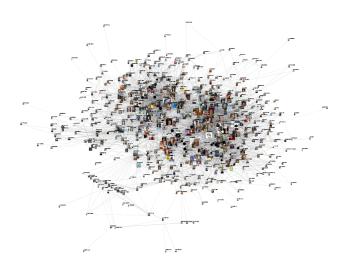
Plecând de la poduri...



- drumuri și circuite Euleriene problema poștașului chinezesc, etc.
- drumuri și circuite Hamiltoniene TSP, rutarea vehiculelor, etc.
- colorarea grafurilor probleme de planificare / alocarea regiştrilor CPU), etc.
- cuplaje în grafuri probleme de asignare, repartizare, admitere în învățământ
- fluxuri în grafuri reconstrucție de imagini 3D, calcul paralel, etc.
- drumuri de cost minim harți, algoritmi de compresie, etc.

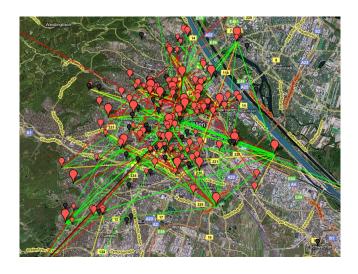
Unde suntem acum?





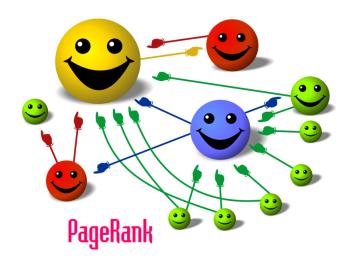
Unde suntem acum? (II)





Unde suntem acum? (III)





Unde suntem acum? (IV)



