

Examen 2011/12-2

Assignatura	Codi	Data	Hora inici
Grafs i complexitat	05.569	20/06/2012	12:00



05.569 20 06 12 EX

Enganxeu en aquest espai una etiqueta identificativa
amb el vostre codi personal
Examen

Fitxa tècnica de l'examen

- Comprova que el codi i el nom de l'assignatura corresponen a l'assignatura en la qual estàs matriculat.
- Només has d'enganxar una etiqueta d'estudiant a l'espai corresponent d'aquest full.
- No es poden adjuntar fulls addicionals.
- No es pot realitzar la prova en llapis ni en retolador gruixut.
- Temps total: 2 h.
- En cas que els estudiants puguin consultar algun material durant l'examen, quin o quins materials poden consultar?
Cap.
- Valor de cada pregunta: Vegeu l'enunciat de cada pregunta.
- En cas que hi hagi preguntes tipus test: Descompten les respostes errònies? NO Quant?
- Indicacions específiques per a la realització d'aquest examen:
No es pot usar calculadora.

Enunciats

1. (Valoració d'un 5+10+10=25%)

En emmagatzematge distribuït com el que utilitza Google, la informació es replica en diversos servidors per facilitar la cerca i la recuperació d'informació. Podem imaginar un sistema d'emmagatzematge distribuït com un graf bipartit $G(I \cup S, A)$. El conjunt I representa el conjunt d'unitats d'informació i el conjunt S representa el conjunt de servidors. Utilitzant la teoria de grafs, responeu les següents qüestions:

a) Si disposem de 6 servidors i cada servidor no pot contenir més de 4 unitats d'informació, quin és el nombre màxim d'unitats d'informació que pot emmagatzemar el sistema?

Examen 2011/12-2

Assignatura	Codi	Data	Hora inici
Grafs i complexitat	05.569	20/06/2012	12:00

b) Si suposem que cada unitat d'informació ha de replicar-se en 3 servidors, quin és el nombre màxim d'unitats d'informació diferents que pot emmagatzemar el sistema?

c) En el mateix sistema, és a dir, amb 6 servidors i cada servidor no pot contenir més de 4 unitats d'informació, quin és el nombre màxim d'unitats d'informació que podem emmagatzemar segons el nombre de replicacions que triem?

2. (Valoració d'un 5+10+10+5=25%)

Aplicant l'algorisme de Floyd a un graf ponderat de 7 vèrtexs obtenim la matriu,

$$d^7 = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 3 & 11 & 12 & 10 & 6 \\ 1 & 0 & 2 & 10 & 11 & 9 & 5 \\ 3 & 2 & 0 & 9 & 13 & 7 & 3 \\ 11 & 10 & 9 & 0 & 6 & 7 & 11 \\ 12 & 11 & 13 & 6 & 0 & 6 & 10 \\ 10 & 9 & 7 & 7 & 6 & 0 & 4 \\ 6 & 5 & 3 & 11 & 10 & 4 & 0 \end{pmatrix}$$

Justifiqueu si són certes o falses les següents afirmacions:

- a) El diàmetre del graf és 13.
- b) El graf és connex.
- c) Aplicant 7 vegades l'algorisme de Dijkstra amb origen a cada vèrtex, obtindríem el mateix resultat que aplicant l'algorisme de Floyd.
- d) L'algorisme de Dijkstra és més eficient que l'algorisme de Floyd quan l'utilitzem per calcular el diàmetre del graf.

3. (Valoració d'un 5+5+5+10=25%)

Sigui la seqüència 4, 3, 2, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1.

- a) Demostreu que és gràfica usant l'algorisme de Havel-Hakimi.
- b) Dibuixeu un graf que tingui aquesta seqüència.
- c) Demostreu que un arbre no pot tenir aquesta seqüència.
- d) Demostreu que un graf connex no pot tenir aquesta seqüència. (Indicació: useu l'apartat anterior; i penseu com pot ser un cicle d'aquest graf).

Examen 2011/12-2

Assignatura	Codi	Data	Hora inici
Grafs i complexitat	05.569	20/06/2012	12:00

4. (Valoració d'un 6,25+6,25+6,25+6,25=25%)

Digueu si són certes o falses les afirmacions següents, justificant la resposta:

- a) Un problema que es pot resoldre en temps $O(n^{1000})$ és intractable.
- b) Si $A \leq_p B$ i $A \notin P$, aleshores $B \notin P$.
- c) El problema "Donat un graf, decidir si conté un subgraf complet de mida 6" és verificable en temps polinòmic.
- d) Un problema que es pot resoldre en temps $O(3^n)$ té complexitat polinòmica.

Examen 2011/12-2

Assignatura	Codi	Data	Hora inici
Grafs i complexitat	05.569	20/06/2012	12:00

Examen 2011/12-2

Assignatura	Codi	Data	Hora inici
Grafs i complexitat	05.569	20/06/2012	12:00

Examen 2011/12-2

Assignatura	Codi	Data	Hora inici
Grafs i complexitat	05.569	20/06/2012	12:00

Examen 2011/12-2

Assignatura	Codi	Data	Hora inici
Grafs i complexitat	05.569	20/06/2012	12:00

Examen 2011/12-2

Assignatura	Codi	Data	Hora inici
Grafs i complexitat	05.569	20/06/2012	12:00

Examen 2011/12-2

Assignatura	Codi	Data	Hora inici
Grafs i complexitat	05.569	20/06/2012	12:00

Examen 2011/12-2

Assignatura	Codi	Data	Hora inici
Grafs i complexitat	05.569	20/06/2012	12:00

Examen 2011/12-2

Assignatura	Codi	Data	Hora inici
Grafs i complexitat	05.569	20/06/2012	12:00

Examen 2011/12-2

Assignatura	Codi	Data	Hora inici
Grafs i complexitat	05.569	20/06/2012	12:00