



PAC3: Tercera Prova d'Avaluació Continuada

Format i data de lliurament

Cal lliurar la solució en un fitxer de tipus **pdf**.

La data límit per lliurar la solució és el **dilluns, 6 de Maig de 2019** (a les 23:59 hores).

Presentació

El propòsit d'aquesta tercera PAC és comprovar que has adquirit els conceptes explicats en els capítols '*Mètodes de Cerca*' i '*Complexitat*'.

Competències

Transversals

- Capacitat de comunicació en llengua estrangera.
- Coneixements de programació amb llenguatge algorísmic.

Específiques

- Capacitat de dissenyar i construir algorismes informàtics mitjançant tècniques de desenvolupament, integració i reutilització.

Objectius

Els objectius d'aquesta PAC són:

- Adquirir els conceptes teòrics explicats sobre els mètodes de cerca.
- Interpretar els algorismes de cerca, sent capaços de simular el seu funcionament donada una entrada.
- Implementar qualsevol mètode de cerca en un algorisme i avaluar-ne el seu rendiment.
- Adquirir els conceptes teòrics explicats sobre les tècniques d'anàlisi d'algorismes.
- Analitzar la complexitat d'una funció, calculant la seva funció de temps d'execució, i expressar aquesta complexitat amb notació asimptòtica.

Descripció de la PAC a realitzar

Raona i justifica totes les respostes.

Les respostes incorrectes **no** disminueixen la nota.

Tots els dissenys i implementacions han de realitzar-se en **llenguatge algorísmic**. Els noms dels tipus, dels atributs i de les operacions s'han d'escriure en anglès. No és obligatori escriure en anglès els comentaris i els missatges d'error, tot i que es valorarà positivament que es faci, ja que és l'estàndard.

Recursos

Per realitzar aquesta prova disposes dels següents recursos:

Bàsics

- Materials en format **web de l'assignatura**.
- **El llibre “Manual d'Algorísmica”**. En els capítols *Mètodes de Cerca* i *Tècniques d'Anàlisi d'Algorismes* pots trobar el material necessari per realitzar la prova.
- **Fòrum de l'aula de teoria**. Disposes d'un espai associat en l'assignatura on pots plantejar els teus dubtes sobre l'enunciat.

Complementaris

- **Cercador web**. La forma més ràpida d'obtenir informació ampliada i extra sobre qualsevol aspecte de l'assignatura.
- La solució de la PAC d'un semestre anterior.

Criteris de valoració

Per a la valoració dels exercicis es tindrà en compte:

- L'adequació de la resposta a la pregunta formulada.
- Utilització correcta del llenguatge algorísmic.
- Claredat de la resposta.
- Completesa i nivell de detall de la resposta aportada.

Avís

Aprofitem per recordar que **està totalment prohibit copiar en les PACs** de l'assignatura. S'entén que hi pot haver un treball o comunicació entre els alumnes durant la realització de l'activitat, però el lliurament d'aquesta ha de ser individual i diferenciat de la resta.

Així doncs, els lliuraments que continguin alguna part idèntica respecte treballs d'altres estudiants seran considerats còpies i tots els implicats (sense que sigui rellevant el vincle existent entre ells) suspendran la prova lliurada.



Exercici 1: Conceptes bàsics sobre cerca (10%)

Tasca: Digues si són certes o no les sentències següents. En cas que no ho siguin, especifica la raó:

- i) Sobre un vector ordenat, sempre és més eficient realitzar una cerca binària que una cerca lineal.
- ii) La complexitat de l'algorisme de cerca lineal és $O(n)$ mentre que la complexitat de la cerca binària és $O(\log n)$.
- iii) Emprant una taula d'hash, si dos ids diferents poden ser assignats a una mateixa posició de la taula, es produeix una col·lisió i és recomanable emprar una altra tècnica.
- iv) És possible realitzar una cerca eficient en una taula de hash mitjançant la combinació d'un accés directe a l'índex que ens retorna la funció de hash i una cerca lineal per trobar l'element buscat en aquesta entrada

Exercici 2: Algorismes de cerca (20%)

Tasca: Donat el següent vector, aplica l'algorisme indicat per buscar l'element que es desitja. Escriu el resultat i la seqüència d'índexs consultats en el procés de cerca pel vector:

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|-----|----|----|---|---|---|---|----|----|----|----|----|
| -15 | -8 | -3 | 0 | 2 | 5 | 9 | 14 | 20 | 27 | 35 | 44 |

- i) Aplica l'algorisme de cerca **lineal** o **seqüencial** per trobar l'element 20.
- ii) Aplica l'algorisme de cerca lineal per trobar l'element 3.
- iii) Aplica l'algorisme de cerca binària per trobar l'element 20.
- iv) Aplica l'algorisme de cerca binària per trobar l'element 3.



Exercici 3: Ús dels algorismes de cerca (20%)

Tasca: Tornant al sistema de gestió de vins del celler, en aquest exercici s'utilitzaran els tipus de dades que es mostren a continuació i que estan basats en la solució de l'exercici de la PAC1.

```
const
    MAXWINES : integer := 80;
end const
type
    tWine = record
        id : integer;
        brand : string;
        areaDO: string;
        alcoholDegree: real;
        holdingTime: integer;
        price: real;
    end record
    tCellar = record
        wineSet: vector [MAXWINES] of tWine;
        numWines: integer;
    end record
end type
```

Se'ns demana implementar en llenguatge algorítmic la funció que a partir del celler (c) i d'un codi de vi (id) ens retorna el nombre de graus d'alcohol que té. En cas de que el vi no existeix, llavors retornarà el valor -1.0.

```
function getAlcoholDegree(c: tCellar, id: integer) : real
```

El conjunt de vins *wineSet* està implementat en una taula ordenada en ordre creixent pel camp *id* dels vins. Així doncs, per implementar la cerca s'haurà d'utilitzar el mètode de cerca binària.

Exercici 4: Conceptes bàsics sobre complexitat (20%)

Tasca: Respon les preguntes següents:

- i) En anàlisis d'algoritmes, què defineix $T(n)$?
- ii) Calcula la complexitat computacional de les següents funcions de temps d'execució usant la notació asimptòtica:
 - a. $T(n) = 500n + 300000$
 - b. $T(n) = (2+3n) \cdot \log(50n)$
 - c. $T(n) = 1^n$
 - d. $T(n) = 8000 + \log(n+1)$
 - e. $T(n) = 5^n + 300n$
 - f. $T(n) = 4 + 80n + 100 \cdot n^2$
- iii) Ordena les complexitats computacionals de l'apartat anterior de més eficient a menys eficient.
- iv) Quan parlem de l'eficiència, per quina raó parlem del cas pitjor? Razona la teva resposta.



Exercici 5: Anàlisi d'algorismes (30%)

Tasca: Respon a les preguntes següents.

- i) Donada la següent definició del temps d'execució, calcula la funció $T(n)$ sense que aparegui cap definició recursiva i explica el procés que has seguit per obtenir el resultat:

$$T(n) = \begin{cases} 1, & \text{si } n = 0 \\ T(n-1) + 3n, & \text{si } n > 0 \end{cases}$$

- ii) Calcula la complexitat computacional de la funció **perfect_number** i explica el procés que has seguit per obtenir el resultat.

```
function perfect_number (num: integer) : boolean
var
    res: integer;
end var
    res:=0;                                     (1)
    for i:=1 to num-1 do                         (2)
        if (num mod i )=0 then                  (3)
            res := res + i;                     (4)
        end if                                  (5)
    end for                                     (6)
    return res=num;                             (7)
end function                                   (8)
```