

# CYA2013-2014enero13.pdf



renzosantonim



Computabilidad y Algoritmia



2º Grado en Ingeniería Informática



Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología  
Universidad de La Laguna



¿GANAS DE QUE TERMINEN LOS EXÁMENES?

**VIAJA CON LADRÓN**

¡TAMBIÉN PODRÁS GANAR UN AÑO DE PRODUCTO GRATIS!

**Invitar a tus colegas a un viaje después de exámenes.**

**¡Eso sí que es revolucionar el corral!**



Escanea, regístrate  
y podrás ganar

Ladrón de Manzanitas recomienda el consumo responsable. Promoción disponible desde el 1 de Diciembre de 2024 hasta el 31 de Enero de 2025. Bases legales depositadas ante notario.

# ¿GANAS DE QUE TERMINEN LOS EXÁMENES? VIAJA CON LADRÓN

¡TAMBIÉN PODRÁS GANAR UN AÑO DE PRODUCTO GRATIS!



Escanea, regístrate  
y podrás ganar



Invitar a tus colegas a un viaje  
después de exámenes.  
¡Eso sí que es revolucionar el corral!



Universidad  
de La Laguna

Departamento de Estadística,  
Investigación Operativa y  
Computación

E.T.S.I. Informática  
Computabilidad y Algoritmia

Curso 2013-2014

1	2	3	4	5

13 de enero de 2014

APELLIDOS: \_\_\_\_\_ NOMBRE: \_\_\_\_\_

DNI: \_\_\_\_\_

Correo electrónico: \_\_\_\_\_ Turno: \_\_\_\_\_

## LEA DETENIDAMENTE ESTAS INSTRUCCIONES:

- No escribir nada en las casillas de la parte superior.
- El examen consta de 5 preguntas y el tiempo disponible es de 3 horas.
- Realizar cada ejercicio en un FOLIO DISTINTO y con bolígrafo, y entregar los ejercicios en orden.
- Poner nombre, apellidos y DNI en todos los folios que utilice.
- Al finalizar el examen, ENTREGAR TODOS LOS FOLIOS utilizados, incluyendo éste.
- Si decide no presentar su examen, entregue todos los folios y en éste escriba "NO PRESENTADO".
- Al entregar el examen muestre algún documento que acredite su identidad.

1. Sea  $L$  el lenguaje formado por todas las cadenas  $w$  sobre el alfabeto  $\Sigma = \{a, b, c\}$  que no contienen la subcadena  $abc$ . (2 Puntos)

- Obtener una expresión regular que represente a  $L$ . (0.5 Puntos)
- Obtener un DFA mínimo que reconozca  $L$ . (1 Punto)
- ¿Existe una gramática regular que genere  $\bar{L}$ ? En caso afirmativo, indicar cuál sería la gramática. (0.5 Puntos)

2. Sea  $L = \{xyx \mid |y| = 2, |yx| \text{ es par}, x, y \in \{a, b\}^*\}$ . (2 Puntos)

- Obtener una gramática independiente del contexto que genere el lenguaje  $L$ . (0.75 Puntos)
- Partiendo de la gramática obtenida (y no de la propia definición del lenguaje), demuestre si las cadenas  $w_1 = abab$  y  $w_2 = abbaaab$  pertenecen o no al lenguaje. (0.75 Puntos)
- ¿Es  $L$  un lenguaje regular? Justifique su respuesta. (0.5 Puntos)

3. Construir una máquina de Turing que acepte el lenguaje  $L = \{0^n 1^{2n} \mid n \geq 0\}$ . (2 Puntos)

4. Considérese el *Problema de devolución de cambio*, en el que debe devolver exactamente una cantidad  $C$ , y para ello se dispone de  $n$  tipos de moneda, cada uno de los cuales tiene un valor  $d_i$ , para  $i = 1, 2, \dots, n$ . Abórdese este problema mediante un enfoque basado en *Programación Dinámica*. (2 Puntos)

- Constrúyase la tabla  $c$  asociada a este enfoque mediante la siguiente fórmula:

$$c[i, j] = \min(c[i-1, j], 1 + c[i, j - d_i]), \quad (1)$$

con la entrada  $C = 8, d_1 = 1, d_2 = 4, d_3 = 6$ .

- Escriba el orden de complejidad de temporal y espacial.
- Modifique la función de recurrencia (1) para resolver el problema en que se dispone de una única moneda de cada tipo.

5. Contestar Verdadero (V) o Falso (F) o elegir la/s respuesta/s correcta/s para cada una de las siguientes preguntas. (2 Puntos)

**NOTAS ACLARATORIAS:**

- Por cada respuesta correcta se sumará 0.2 Puntos.
- Por cada respuesta incorrecta se restará 0.2 Puntos.
- Las preguntas sin responder se considerarán incorrectas.

- (1)  $\Sigma$  puede ser un conjunto vacío.
- (2) El número de sublenguajes de  $\Sigma^*$  es infinito no numerable.
- (3) Si  $M$  es un autómata finito determinista con  $k$  estados:
  - i.  $M$  aceptará cadenas con longitud mínima igual a  $k$ .
  - ii.  $M$  aceptará cadenas con longitud máxima igual a  $k$ .
  - iii. Si  $M$  acepta una cadena de longitud mayor o igual a  $k$ , entonces el lenguaje reconocido por  $M$  contiene cadenas de cualquier longitud.
  - iv. Si  $M$  acepta una cadena de longitud igual a  $k$ , entonces el lenguaje reconocido por  $M$  tiene un número infinito de cadenas.
- (4) Todo lenguaje con un número finito de palabras es independiente del contexto pero no regular.
- (5) El lenguaje  $L = \{a^n c^m b^n \mid n \text{ es par, } m \text{ es impar}\}$  es regular.
- (6) La expresión regular  $y^*(xy^*x)^*y^*$  representa al lenguaje sobre  $\Sigma = \{x, y\}$  formado por cadenas con un número par de símbolos  $x$ .
- (7) Si  $L$  es independiente del contexto, entonces su complementario es recursivo.
- (8) Considérese la estrategia algorítmica general para la resolución de problemas denominada *Programación Dinámica*. Supóngase que se quiere resolver el problema del cálculo del coeficiente binomial  $\binom{a}{b}$ . Considérese asimismo la fórmula de recurrencia para su resolución

$$\binom{a}{b} = \begin{cases} 1 & \text{si } k = 0 \text{ o } k = n \\ \binom{a-1}{b-1} + \binom{a-1}{b} & \text{si } 0 < k < n \\ 0 & \text{en caso contrario.} \end{cases}$$

Determinése cuál o cuáles de las siguientes afirmaciones son ciertas:

- La fórmula de recurrencia efectúa cálculos redundantes. En enfoque mediante Programación Dinámica evita dichos cálculos.
- La fórmula de recurrencia es eficiente. El enfoque basado en Programación Dinámica implica nuevos estados y por tanto un número mayor de cálculos.
- El espacio necesario para almacenar las soluciones parciales es mayor que el enfoque basado en la fórmula de recurrencia.
- El enfoque basado en Programación Dinámica consume mucho menos espacio que el enfoque basado en la fórmula de recurrencia.





Escanea, regístrate  
y podrás ganar



¿GANAS DE QUE TERMINEN  
LOS EXÁMENES?

VIAJA

CON

LADRÓN

¡TAMBIÉN PODRÁS GANAR UN AÑO DE PRODUCTO GRATIS!



Invitar a tus colegas a un viaje  
después de exámenes.

¡Eso sí que es revolucionar el corral!

\* Participa en el sorteo para el viaje que podrás pegarte con algún  
colega y además disfruta de nuestros productos durante 1 año.

Ladrón de Manzanos recomienda el consumo responsable. Promoción disponible desde el 1 de Diciembre  
de 2024 hasta el 31 de Enero de 2025. Bases legales depositadas ante notario.

# Computabilidad y Algoritmia



**Comparte estos flyers en tu clase y consigue más dinero y recompensas**



**Banco de apuntes de la**

**WUOLAH**

- 1** Imprime esta hoja
- 2** Recorta por la mitad
- 3** Coloca en un lugar visible para que tus compis puedan escanar y acceder a apuntes

- 4** Llévate dinero por cada descarga de los documentos descargados a través de tu QR





1	2	3	4	5

(9) ¿Cuál es el orden de complejidad del siguiente algoritmo?

```

for  $s = 1$  to  $n$  do
  for  $v = 1$  to  $n$  do
     $D[s, v] \leftarrow \infty$ 
     $D[s, s] \leftarrow 0$ 
     $C \leftarrow [1 \dots n]$ 
    while  $C \neq \emptyset$  do
       $u \leftarrow$  Extraer de  $C$  el vértice  $u$  que Minimiza  $D[s, u]$ 
      for all  $v \in C$  do
        if  $D[s, v] > D[s, u] + L[u, v]$  then
           $D[s, v] \leftarrow D[s, u] + L[u, v]$ 
        end if
      end for
    end while
  end for
end for

```

- i.  $O(n^3)$
- ii.  $O(n^2)$
- iii.  $O(n^2 \log n)$
- iv.  $O(n^3 \log n)$

(10) ¿Cuál de estos órdenes es menor?

- i.  $O(n^3 \log^2 n)$
- ii.  $O(3n^3 \log n)$
- iii. Son del mismo orden

