

# PROGRAMACIÓN 1

Ingeniería Informática

13 Enero de 2015

## PREGUNTA 1 (1.5 puntos).

Calcula el coste temporal del siguiente algoritmo. Exprésalo en forma de tamaño y coste. Debes indicar de manera clara cómo se ha obtenido.

```
#include <iostream>
using namespace std;

int calcula2(int n);

main() {
    int n, cont;

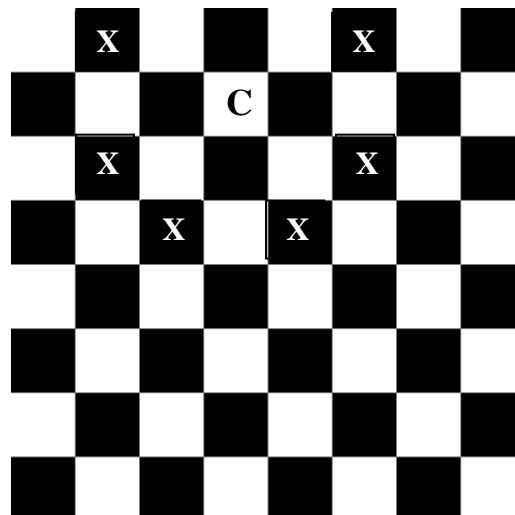
    cout << "\nIntroduce un
número positivo:";
    cin >> n;
    cont=1;
    while (cont<=n){
        cout << calcula2(n);
        cont=cont+1;
    }
}

int calcula2(int n){
    int i, j, acu;

    acu=1;
    for (i=1; i<=n; i++){
        if (i/2>acu)
            acu=acu*n;
        else {
            j=n;
            do{
                j=j-1;
            }while (j>0);
        }
    }
    return acu;
}
```

## PREGUNTA 2. (1.5 puntos)

Diseña un módulo que reciba la posición (fila, columna) que ocupa un caballo en un tablero de ajedrez y muestre por pantalla las posiciones a las que puede desplazarse según las reglas del ajedrez. Su movimiento tiene forma de L, desplazándose dos casillas en un sentido y después una en dirección perpendicular. Ejemplo: caballo(2,4)-> (1,2), (1,6), (3,2), (3,6), (4,3), (4, 5).



C (2,4) representa  
el caballo, X las  
posiciones a las  
que puede ir

**Importante:** No se podrán utilizar arrays ni registros para almacenar los datos.

## PREGUNTA 3. (2 puntos)

Hemos diseñado una calculadora que suma letras de modo que la 'a' es el 1, la 'b' es el 2, la 'c' es el 3, y así sucesivamente. Para poder realizar la suma tenemos un vector con todas las letras minúsculas del alfabeto (27):

'a'	'b'	'c'	'd'	'e'	'f'	...	'y'	'z'
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Y disponemos de una matriz (de M filas x N columnas) que contiene las letras a sumar. Debemos escribir el resultado de la suma en las celdas de un vector de enteros. La suma se realiza columna a columna.

Ejemplo:

'f'	'e'	'j'	'a'	'o'
'b'	'r'	'm'	'f'	'b'
'f'	's'	'r'	'b'	'c'
'e'	'q'	'n'	'd'	'z'
19	62	56	13	68

Realiza un módulo en el que a partir de la matriz que contiene las letras a sumar y el vector de letras, obtenga el resultado de la suma de cada columna de la matriz y devuelva el resultado como un vector.

#### PREGUNTA 4. (2 puntos)

Diseña un módulo recursivo que calcule el máximo común divisor de dos números enteros mediante el algoritmo de Euclides, que consiste en ir restando sucesivamente el más pequeño del más grande hasta que queden dos números iguales. Ese número será el máximo común divisor de los dos números. Ejemplo: el MCD de 36 y 84 es 12.

84	48	12	12	12
36	36	36	24	12

**Importante:** este ejercicio sólo puntuará si se realiza de forma recursiva.

#### PREGUNTA 5. (1+0.75+1.25 puntos)

Se necesita un programa para gestionar una biblioteca privada. De cada libro interesa almacenar la siguiente información: título, ISBN (código alfanumérico), autor, género (suspense, romántica, histórica, poesía, infantil) y editorial. A su vez, también interesa almacenar información de las editoriales: nombre, dirección y correo electrónico. Hay 40 editoriales.

- Diseña las estructuras de datos necesarias para gestionar toda la información teniendo en cuenta que como mucho se pueden almacenar 500 libros.
- Diseña un módulo que calcule y devuelva al main() el género del que hay más libros así como el número de libros que hay del mismo.
- Diseña un módulo que solicite al usuario el nombre de un libro y muestre en pantalla la dirección de correo electrónico de la editorial que ha impreso ese libro así como todos los títulos de los libros que hay en la biblioteca impresos por esa editorial.

Puedes hacer uso de las funciones `strcpy()` y `strcmp()` si lo crees conveniente.

**PROGRAMMING 1**  
Ingeniería Informática  
13th January 2015

**QUESTION 1 (1.5 points).**

Calculate the temporary cost of the following algorithm. Express it in terms of size and cost. Indicate clearly how the result is obtained.

```
#include <iostream>
using namespace std;

int calcula2(int n);

main() {
    int n, cont;

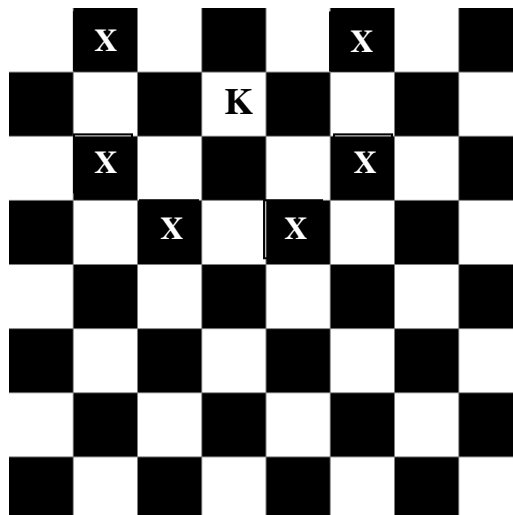
    cout << "\nIntroduce un
    número positivo:";
    cin >> n;
    cont=1;
    while (cont<=n){
        cout << calcula2(n);
        cont=cont+1;
    }
}

int calcula2(int n){
    int i, j, acu;

    acu=1;
    for (i=1; i<=n; i++){
        if (i/2>acu)
            acu=acu*n;
        else {
            j=n;
            do{
                j=j-1;
            }while (j>0);
        }
    }
    return acu;
}
```

**QUESTION 2. (1.5 points)**

Design a module that takes, as input parameter, the position (row, column) that is occupied by the knight in a chessboard, and shows on the screen, the positions where the knight can move, following the chess rules. The knight movement has “L shape”, so that it can move two squares in a direction and then one square in the perpendicular direction. Example: knight(2,4) -> (1,2), (1,6), (3,2), (3,6), (4,3), (4, 5).



K (2,4) represents the knight, and X the allowed positions for the next movement

Important: **The use of arrays and records to store the data is not allowed.**

**QUESTION 3. (2 points)**

We have designed a calculator to sum up letters, so that ‘a’ is 1, ‘b’ is 2, ‘c’ is 3, and so on. To calculate the sum we have a vector with all the lowercase letters of the alphabet (27):

'a'	'b'	'c'	'd'	'e'	'f'	...	'y'	'z'
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

We also have a matrix (M rows x N columns) that stores the letters to be summed. The result of the sum must be stored in the cells of a vector of integers. The sum is done in columns.

Example:

'f'	'e'	'j'	'a'	'o'
'b'	'r'	'm'	'f'	'b'
'f'	's'	'r'	'b'	'c'
'e'	'q'	'n'	'd'	'z'
19	62	56	13	68

Write a module that takes, as input parameters, the matrix with the letters to be summed and the vector of letters, and calculates the result of the sum for every column of the matrix and returns the result as a vector.

#### QUESTION 4. (2 points)

Design a recursive module that calculates the greatest common divisor of two integer numbers using the algorithm of Euclid. This algorithm consists of successively subtracting the lowest number from the greatest one and finishing when the two numbers are identical. This number is the greatest common divisor. Example: the GCD of 36 and 84 is 12.

84	48	12	12	12
36	36	36	24	12

**Important: this exercise will only be marked if it is solved in a recursive way.**

#### QUESTION 5. (1+0.75+1.25 points)

We need a program to manage a private library. For every book, we want to store the following information: title, ISBN (alphanumeric code), author, genre (thriller, romance, history, poetry, children) and publisher. We are also interested in storing some information about the publishers: name, address and e-mail. There are 40 publishers.

- Design the data structures to manage all the information, considering that we need to store 500 books at most.
- Design a module to calculate and return to the main(), the genre with the greatest amount of books, as well as the amount of books of this genre.
- Design a module that asks the title of a book to the user, and shows on the screen the e-mail of the publisher of this book, as well as the title of all the books in the library that are published by this publisher.

You can make use of functions `strcpy()` and `strcmp()` if needed.