**Fundamentos de Programación (grupos A y C)**

**(Grados en Ingeniería Mecánica, Electrónica Industrial y Química Industrial)**

**12 de septiembre de 2013**

***Ejercicios 1 y 2 (5.0 p/ejercicio):*** construir un programa en ***C*** ó ***Java*** lo más modular posible (atendiendo a los criterios de modularidad) y documentar el diseño preliminar con la definición de las nuevas tipologías de datos, el diagrama de módulos (estructura del programa) y las interfaces de los módulos, y el diseño detallado con las definiciones de los respectivos sub-programas.

**Ejercicio 1:** Construir un programa que calcule e imprima en pantalla el valor absoluto del determinante de una matriz cuadrada ***A***, calculado mediante la descomposición o factorización de la misma como producto de una matriz ortogonal ***Q*** por una matriz triangular superior ***R*** (descomposición ***QR***):

🡪 🡪

🡪 |det(***Q***)|=1

El programa leerá inicialmente por teclado las dimensiones de la matriz cuadrada ***A*** (máximo ***10*** filas x ***10*** columnas), y seguidamente solicitará por teclado los elementos de dicha matriz, de ***1*** en ***1***. A continuación realizará la descomposición ***QR*** de la matriz ***A*** mediante el método de ortogonalización de Gram-Schmidt, y finalmente imprimirá en pantalla las dos matrices obtenidas (si la descomposición ha sido posible) así como el valor absoluto del determinante de ***A***.

***Nota***: Método de ortogonalización de Gram-Schmidt para la descomposición ***QR***:

1. Considerar las columnas de la matriz ***A*** como los vectores {***ai***} a procesar: ***A***=(***a1***|***a2***|…|***an***)
2. Construir un conjunto orto-normal de vectores {***ei***}: cada vector ***ei*** se obtiene mediante proyecciones ortogonales de ***ai*** en el sub-espacio generado por los vectores **a1,a2,…,ai-1** (que es el mismo que el generado por los vectores **e1,e2,…,ei-1**) de la siguiente manera:

Proyección del vector ***a*** sobre el vector ***e***:

Producto escalar de los vectores ***u*** y ***v***:

Norma o módulo de un vector **u**:

…

**Nota**: si durante este proceso se obtiene un vector **ui** nulo (todos sus componentes iguales a cero), detener el proceso dado que el conjunto inicial de vectores no es linealmente independiente (***A*** es una matriz singular y no es posible la descomposición ***QR***). En este caso el determinante solicitado vale ***0***.

1. Construir la matriz ortonormal ***Q*** tomando como columnas los vectores {***ei***}: ***Q***=(***e1***|***e2***|…|***en***)
2. Construir la matriz triangular superior ***R***: ***R***=***QT***.***A***

Ejemplos:

n=3

**Ejercicio 2:** Construir un programa para gestionar y analizar datos de características técnicas y de consumo de una lista de hasta un máximo de ***1000*** motores de combustión, suministrados por los correspondientes fabricantes. La lista se mantendrá clasificada en todo momento por fecha de fabricación del motor, con el objetivo de hacer más eficiente el tiempo de procesamiento de algunas de las operaciones a realizar sobre la misma. El programa presentará un menú en pantalla con las siguientes opciones, permitiendo seleccionar una de ellas por teclado, tras cuya ejecución volverá a presentar nuevamente el menú de opciones, terminándose la ejecución del programa cuando se seleccione explícitamente la opción de finalización:

* Insertar datos de un nuevo motor en la lista, manteniendo ésta clasificada por fecha de fabricación. El programa leerá por teclado y registrará en la lista (si ello es posible) la siguiente información adecuadamente validada:
  + Referencia: Nombre del fabricante.

Nombre del modelo.

Fecha de fabricación: Mes (1-12)

Año (>1990)

* + Datos técnicos: Combustible usado: 1) Gasóleo, 2) Gasolina sin plomo.

Potencia: Potencia máxima norma CEE (kw)

Régimen de potencia máxima (r.p.m.)

Par máximo norma CEE (Nm)

Régimen de par máximo (r.p.m.)

Cilindros: Nº de cilindros

Carrera cilindro (cm)

Diámetro cilindro (cm)

* + Consumos: Circuito urbano (litros/100 km)

Circuito extraurbano (litros/100 km)

Emisión masa de CO2 (g/km)

* Eliminar todos los registros de motores de un fabricante con cilindrada inferior a un valor dado, dados por teclado el nombre del fabricante y el umbral de cilindrada (en cm3). ***Nota***: cilindrada=π\*r2\*c\*n (r: radio del cilindro, c: carrera, n: nº de cilindros).
* Imprimir en pantalla un listado con el nº total de motores registrados correspondiente a cada fabricante diferente, cuya fecha de fabricación sea igual o posterior a un año introducido por teclado. El listado tendrá el siguiente formato:

Año de fabricación: >=2000

Fabricante Nº de motores

BB 6

A 2

C 10

Total 18

* Imprimir en pantalla, para cada uno de los dos tipos de combustible, la mediana (***Q2***) y el rango semi-intercuartílico (***(Q3-Q1)/2***) de la distribución de los consumos estimados (litros/100 km) de los diferentes motores en un circuito mixto, dados por teclado las longitudes en km de los tramos urbano y extraurbano del mismo. Nota: para el cálculo del consumo, realizar una suma ponderada de los consumos urbano y extraurbano, utilizando como factores de ponderación los porcentajes de la trayectoria realizados en cada tipo de circuito.

Circuito mixto: 25% Urbano + 75% Extraurbano

Estadisticos de la distribución de consumos (litros/100 km)

Combustible Mediana Semi-intercuartilico

Gasoleo 5.1 0.5

Gasolina 7.8 1.7

* Finalizar programa.

**Nota**: dado un conjunto ***ordenado*** de datos, se definen los cuartiles como los tres valores que dividen dicho conjunto en cuatro partes iguales:

25%

25%

25%

25%

Min Q1 Q2 Q3 Max

Estos valores pueden formar parte del conjunto de datos o bien ser valores medios ponderados de dos datos consecutivos.