

Computación Científica I  
Laboratorio 1  
Introducción al Álgebra Lineal

Cristóbal Castillo R. <crisobal.castillo@alumnos.usm.cl>

Santiago, 3 de abril de 2008

## 1. Objetivos

- Introducir el uso de la herramienta MATLAB.
- Aplicar los conceptos de Álgebra Lineal vistos en clases aplicando esta herramienta.

## 2. Reglas del Juego

- Los laboratorios se desarrollarán en grupos indisolubles de 2 personas.
- El laboratorio consta de dos partes:
  - Un informe, que debe contener los conceptos y, si consideran necesario, explicaciones del código fuente. De todas maneras, si sus archivos .m están bien ordenados y comentados, no es necesario explicar el código en el informe.
  - El código fuente de los ejercicios (Archivos MATLAB)

Ambos entregables se deben enviar al correo electrónico del ramo: labcc1@gmail.com, con el subject “[CC1] Entrega Lab 1 - apellido1 apellido2” antes del plazo máximo estipulado para la entrega.

- Se penalizará con 20 puntos de descuento por día de retraso del informe
- Las copias serán sancionadas con nota 0 para los grupos involucrados.

### 3. Ejercicios

#### 3.1. Ejercicio 1

Defina (con sus propias palabras) y entregue un ejemplo de los siguientes conceptos:

1. Combinación Lineal
2. Espacio Vectorial
3. Norma de un vector (indique 2 ejemplos)
4. Ortogonalidad

A continuación desarrolle un programa que devuelva 1 si dos vectores son ortogonales entre sí y 0 en caso contrario. El programa debe funcionar para cualquier dimensión de los vectores ( $1 \times n$ ), no es necesario que el programa verifique que ambos vectores sean de la misma dimensión.

Ejemplo:

```
vect1 = [1 4 9]';  
vect2 = [-5 0 0]';  
ortogonal(vect1,vect2)  
>0
```

El programa debe llamarse ortogonal.m, pueden adjuntarse archivos adicionales en caso de ser necesario

#### 3.2. Ejercicio 2

Formule un programa que calcule la matriz asociada a una transformación lineal que va de  $R^3$  en  $R^2$

$$T(x, y, z) = (x^2 - y, (y + z)^2)$$

a partir de dos bases cualquiera que serán ingresadas. Se deben permitir el ingreso de los 3 vectores que conforman la base de  $R^3$ , y luego los dos vectores que conforman la base en  $R^2$ . El programa luego despliega la matriz.

**Nota:** Las matrices que representen a cada una de las bases deben estar conformadas por vectores columna. Por ejemplo, si la primera base está compuesta por vectores  $v_1$ ,  $v_2$  y  $v_3$  la matriz que los represente debe ser de la forma  $M = [v_1|v_2|v_3]$ , siendo  $v_1$ ,  $v_2$  y  $v_3$  vectores columna.

### 3.3. Ejercicio 3

El método de Eliminación Gaussiana permite resolver sistemas de ecuaciones lineales de la forma  $A \cdot x = b$ .

**Ejemplo:**

$$S \equiv \begin{cases} 2x + y + z = 1 \\ 4x + y = -2 \\ -2x + 2y + z = 7 \end{cases}$$

Se toma la matriz ampliada del sistema

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 1 & 1 \\ 4 & 1 & 0 & -2 \\ -2 & 2 & 1 & 7 \end{pmatrix}$$

Luego esta matriz  $A$  se escalona, resultando una matriz  $A'$ , que corresponde a un sistema de la forma:

$$S \equiv \begin{cases} 2x + y + z = 1 \\ -y - 2z = -4 \\ -4z = -4 \end{cases}$$

Luego el sistema de ecuaciones se resuelve mediante sustitución regresiva (back substitution). Construya un algoritmo que permita resolver un sistema de ecuaciones lineales que haga lo siguiente:

- Tome como entrada la matriz  $A$  (una matriz cuadrada de tamaño  $n \times n$ ) y el vector solución  $b$  y genere la matriz aumentada (ejercicio3.m)
- Tome como entrada la matriz aumentada y devuelva su forma escalonada (escalona.m)
- En base a la matriz escalonada aplicar el procedimiento back substitution para encontrar el valor de las incógnitas. (back.m)

También conteste las siguientes preguntas en el informe:

1. ¿El método de eliminación gaussiana converge siempre a una solución?
2. ¿Bajo que condiciones puede fallar este método?

## 4. Sobre la entrega

- El plazo máximo de entrega (del código y del informe) es el viernes 16 de mayo a las 23:59
- El archivo debe llamarse lab1-apellido1-apellido2.zip

- Los entregables deben ser enviados por correo electrónico a `labcc1@gmail.com`
- El nombre de los archivos debe ser tal y como se estipula en los enunciados. También es posible incluir archivos adicionales en caso de que fuese necesario
- Se bonificará con 10 puntos extra a los grupos que entreguen su informe en  $\text{\LaTeX}$

## 5. Evaluación

Item	Puntaje
Conceptos	20 puntos
Ejercicio 1	20 puntos
Ejercicio 2	20 puntos
Ejercicio 3	25 puntos
Orden y buena redacción del informe	10 puntos
Código Comentado	5 puntos
Total	100
Bonus Latex	10 puntos

## 6. Referencias

Matlab:

- <http://mat21.etsii.upm.es/ayudainf/aprendainf/Matlab70/matlab70primero.pdf>

Latex:

- <http://www.lyx.org>
- <http://www.alumnos.inf.utfsm.cl/~areyes/manuales/manlatex.pdf>