

# Computación Científica I

## Laboratorio 2

### Factorización Matricial

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

Santiago, 29 de mayo de 2008

## 1. Objetivos

- Construir algoritmos usando MATLAB.
- Profundizar en la implementación de los algoritmos de factorización (SVD,QR,HH) vistos en clases.

## 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 las preguntas planteadas, y opcionalmente, la explicación del código en el caso de que el grupo considere necesario.
  - 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 2 - apellido1 apellido2” antes del plazo máximo estipulado para la entrega. Asimismo, el informe también debe entregarse impreso en la Secretaría de Informática.

- 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 - QR

Desarrolle algoritmos que computen la factorización QR (reducida) de una matriz A de acuerdo a los diversos métodos vistos en clases. Para acotar el problema, debe programar:

- Un menú, que permita elegir si se quiere utilizar QR-HouseHolder o QR-Gram Schmidt (computarQR.m)
- Un algoritmo que implemente el algoritmo QR utilizando HouseHolder
- Un algoritmo que implemente el algoritmo QR-Gram Schmidt

**Input Requerido:**

```
>> A = [1 2 3; 1 4 6; 3 2 1];
>> computarQR(A)
Elija Metodo:
1) QR-HouseHolder
2) QR-Normal
>1
Q =
```

```
    -0.3015    -0.2752     0.9129
    -0.3015    -0.8808    -0.3651
    -0.9045     0.3853    -0.1826
```

R =

```
   -3.3166   -3.6181   -3.6181
    0.0000   -3.3029   -5.7250
    0.0000   -0.0000    0.3651
```

Para el informe, debe contestar las siguientes preguntas

1. ¿Cuál de los dos métodos es más eficiente? Discuta al respecto, detallando el funcionamiento de cada técnica, y teniendo en cuenta la complejidad de los algoritmos que programó. Puede tomar casos de prueba como argumento.

2. ¿Pueden *caerse* sus algoritmos? Si su respuesta es afirmativa, proponga una solución. Fundamente su respuesta en cualquiera de los casos.
3. Explique qué son los reflectores de HouseHolder, sus propiedades, y de qué forma es posible obtenerlos. Dé un ejemplo.

### 3.2. Ejercicio 2 - SVD

En su informe, debe incluir lo siguiente:

- Defina el concepto de Valores Singulares
- Explique cómo se calcula una factorización SVD, qué representan las matrices  $U$ ,  $\Sigma$ ,  $V^*$  y qué efecto produce cada una de estas matrices a la matriz  $A$  ( $A = U\Sigma V^2$ )
- Nombre, y explique **detalladamente** dos aplicaciones de SVD

A continuación, construya un algoritmo en matlab que permita calcular la factorización SVD de una matriz, y, con su algoritmo, compute la factorización SVD de tres matrices definidas por usted.

**Nota:** Puede utilizar algunas funciones provistas por Matlab para facilitar la implementación de su algoritmo SVD, tales como `eig()`, `roots()`, `poly()`, `inv()` .

#### Input Requerido:

```
>> A = [1 2 3; 1 4 6; 3 2 1];  
>> computarSVD(A)
```

U =

```
-0.8996   -0.0113    0.4365  
 0.4133   -0.3449    0.8427  
 0.1410    0.9386    0.3150
```

S =

```
 0.1691         0         0  
         0    2.7625         0  
         0         0    8.5639
```

V =

-0.3741	0.8041	-0.4621
0.8903	0.1718	-0.4218
0.2597	0.5691	0.7801

## 4. Sobre la entrega

- El plazo máximo de entrega (del código y del informe impreso) es el Viernes 13 de Junio de 2008, a las 17:00. El informe y el código deben enviarse por correo, también se solicita una versión impresa de su informe.
- El archivo debe llamarse lab2-apellido1-apellido2.zip, y en su interior debe un una carpeta llamada apellido1-apellido2 que contenga el archivo pdf correspondiente al informe y los archivos .m correspondientes al código.
- 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  $\text{\LaTeX}$
- Se aplicarán 5 puntos de descuento por cada regla infringida, como: subject del mail, nombre del archivo zip, nombre de la carpeta, input solicitado, etc.

## 5. Evaluación

Item	Puntaje
Ejercicio 1 (código)	25 puntos
Ejercicio 2 (código)	25 puntos
Informe (Incluye Redacción y Ortografía)	45 puntos
Código ordenado, comentado y explicado	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>