

La función eig de Matlab

- Construimos una matriz cuadrada $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}$;
- Calculamos sus vectores propios y sus autovalores con $[V,D]=\text{eig}(A)$
- Comprobamos que $A \cdot V - V \cdot D$ es cero.¹
- Comprobamos que en este caso, por ser V de rango completo, podemos realizar la descomposición espectral y $A - V \cdot D \cdot \text{inv}(V)$ es cero.

La función svd de Matlab

- Construimos una matriz cuadrada $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}$;
- Calculamos sus vectores singulares y sus valores singulares con $[U,S,V]=\text{svd}(A)$
- Comprobamos que $U \cdot U'$ y $V \cdot V'$ son la identidad (luego las inversas son las hermíticas).
- Comprobamos la descomposición SVD viendo que $A - U \cdot S \cdot V'$ es cero.
- Repetimos los pasos anteriores con la matriz rectangular $A = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 1 & 1 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$;

Función para calcular la SVD mediante los autovalores de $A \cdot A$

- Declare en el fichero `svd2.m` function $[U,S,V]=\text{svd2}(A)$ que realiza las siguientes tareas:
 1. Construye $B = A' \cdot A$ y calcula² $[V,L]=\text{eig}(B)$;
 2. Calcula los vectores propios de $A \cdot A'$ mediante $AV = A \cdot V$;
 3. Calcula la norma de dichos vectores mediante³ $nAV = \sqrt{\text{sum}((AV).^2,1)}$;
 4. Normaliza los vectores mediante⁴ $nFilas = \text{size}(AV,1)$; $U = AV ./ \text{repmat}(nAV, nFilas, 1)$;
 5. Calcula la matriz de valores singulares $S = \sqrt{L}$;
- Compare los resultados devueltos por las funciones `svd` y `svd2` para la matriz A del apartado anterior.

La imagen de una hiperesfera es una hiperelipse

- Construya la matriz cuadrada $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}$;
- Construya mil puntos de la bola unitaria mediante $N=1000$; $t = \text{linspace}(0, 2 \cdot \pi, N)$; $x = [\cos(t); \sin(t)]$;
- Calcule la imagen de la bola unitaria $y = A \cdot x$
- Dibuje ambas curvas `plot(x(1,:), x(2,:), 'b', y(1,:), y(2,:), 'r');` `axis equal`
- Dibuje⁵ sobre las curvas los vectores v_i y σv_i .

¹En todos los casos, salvo errores numéricos.

²Observe que los vectores propios que proporciona matlab ya son unitarios.

³Estudie bien esta orden para entender cómo funciona

⁴Estudie bien esta orden para entender cómo funciona

⁵Piense cómo se haría