

LABORATORIO # 10

Uso de numpy y sympy.

Comandos Numpy: se utilizará la sublibrería linalg de Álgebra Lineal

<https://docs.scipy.org/doc/numpy/reference/routines.linalg.html>

- `np.linalg.inv()`
- `np.linalg.qr()`
- `np.linalg.lstsq()`
- `np.allclose()`
- `np.dot()`
- `np.vstack()`
- `np.ones()`

Para referencia pueden usar el archivo Lab10.py que viene adjunto en las instrucciones.

Ejercicios

1. **(50 pts.)** La siguiente tabla proporciona las esperanzas de vida para las personas nacidas en Estados Unidos en los años dados:

Año de nacimiento	1920	1930	1940	1950	1960	1970	1980	1990
Esperanza de vida (años)	54.1	59.7	62.9	68.2	69.7	70.8	73.7	75.4

- a. Determine la aproximación lineal por mínimos cuadrados para dichos datos y úselos para predecir la esperanza de vida de alguien nacido en el año 2000.
- b. ¿Qué tan bueno es el modelo? Explique.
2. **(50 pts.)** Una empresa pone a prueba un nuevo refresco en 22 ciudades de aproximadamente el mismo tamaño. El precio de venta (en dólares) y el número vendido por semana en las ciudades se detallan en la tabla.
- a. La compañía quiere encontrar la "curva de demanda": cuántos venderá a cada precio potencial. Sea P el precio y q las ventas por semana. Encuentre la línea $p = c_1 + c_2q$ que mejor se ajuste a los datos de la tabla en el sentido de mínimos cuadrados. Encuentra las ecuaciones normales y los coeficientes c_1 y c_2 de la línea de mínimos cuadrados. Dibuje la línea de mínimos cuadrados junto con los datos y calcule el error promedio cuadrado.

- b. Después de estudiar los resultados del mercadeo de prueba, la compañía establecerá un precio de venta único p en todo el país. Dado un costo de fabricación de \$ 0.23 por unidad, la utilidad total (por ciudad, por semana) si se venden q unidades es de $U = pq - 0.23q$ dólares. Utilice los resultados de la aproximación de los mínimos cuadrados anteriores para encontrar el precio de venta para el cual se maximizarán las ganancias de la empresa.

city	price	sales/week
1	0.59	3980
2	0.80	2200
3	0.95	1850
4	0.45	6100
5	0.79	2100
6	0.99	1700
7	0.90	2000
8	0.65	4200
9	0.79	2440
10	0.69	3300
11	0.79	2300

city	price	sales/week
12	0.49	6000
13	1.09	1190
14	0.95	1960
15	0.79	2760
16	0.65	4330
17	0.45	6960
18	0.60	4160
19	0.89	1990
20	0.79	2860
21	0.99	1920
22	0.85	2160