

**דף נוסחאות – 1 מתור 2**

ערכים עצמיים במטריצה  $A = \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}$  הם  $\lambda_{1,2} = \frac{1}{2} [\tau \pm \sqrt{\tau^2 - 4\Delta}]$

כמו כן מתקיים: כאשר

$$\Delta = ad - bc$$

$$\tau = a + d$$

$$\lambda_1 + \lambda_2 = \tau$$

$$\lambda_1 \lambda_2 = \Delta$$

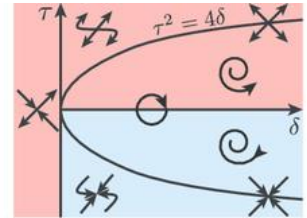
פתרון המערכת  $\dot{x} = Ax$  הוא  $x(t) = c_1 e^{\lambda_1 t} v_1 + c_2 e^{\lambda_2 t} v_2$  (כאשר  $\lambda_1 \neq \lambda_2$ )  
 נוסחת אוילר

הקשר בין ערך עצמי מרוכב לתדר  
 זמן מחזור:

$$e^{i\theta} = \cos \theta + i \sin \theta$$

$$\lambda = \alpha \pm i\omega$$

$$\omega = 2\pi f = \frac{2\pi}{T}$$



$$\begin{pmatrix} \frac{\partial f}{\partial x} & \frac{\partial f}{\partial y} \\ \frac{\partial g}{\partial x} & \frac{\partial g}{\partial y} \end{pmatrix}$$

היעקוביאן של המערכת  $\begin{cases} \dot{x} = f(x, y) \\ \dot{y} = g(x, y) \end{cases}$  הוא

פתרון המערכת הלינארית:  $\frac{dx}{dt} = -qx + u(t)$

הוא  $x(t) = x(0)e^{-qt} + \int_0^t e^{-q(t-s)} u(s) ds$

ובמקרה ש  $u$  לא תלוי בזמן, מקבלים:  $x(t) = x(0)e^{-qt} + \frac{u}{q}(1 - e^{-qt})$

פתרון אינטגרל של פונקציה מעריכית (אקספוננט):  $\int_a^b e^{cx} dx = \frac{1}{c}(e^{cb} - e^{ca})$

טריגונומטריה:

$$\sin\left(\frac{\pi}{4}\right) = \frac{\sqrt{2}}{2}, \sin\left(\frac{\pi}{2}\right) = 1, \sin(\pi) = 0, \cos\left(\frac{\pi}{4}\right) = \frac{\sqrt{2}}{2}, \cos\left(\frac{\pi}{2}\right) = 0, \cos(\pi) = -1$$

$$\frac{d}{dx} [\sin(ax)] = a \cos(ax)$$

## דף נוסחאות – 2 מתוך 2

מרחק אוקלידי בין נקודות  $x, y$  עבור  $n$  מימדים:

$$d = \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - y_i)^2}$$

קורלציית פירסון מוגדרת כ:

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2} \sqrt{\sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y})^2}}$$

וקורלציית ספירמן מוגדרת כ:

$$\rho = \frac{S_{xy}}{S_x S_y} = \frac{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (R(x_i) - \overline{R(x)}) \cdot (R(y_i) - \overline{R(y)})}{\sqrt{\left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (R(x_i) - \overline{R(x)})^2\right) \cdot \left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (R(y_i) - \overline{R(y)})^2\right)}}$$

כאשר  $R(x_i)$  הינו דירוג הערך של  $x_i$  בין כל ה- $n$  דוגמאות

חישוב סילואט silhouette עבור נתון מסויים  $i$

$$s(i) = \begin{cases} 1 - a(i)/b(i), & \text{if } a(i) < b(i) \\ 0, & \text{if } a(i) = b(i) \\ b(i)/a(i) - 1, & \text{if } a(i) > b(i) \end{cases}$$

כאשר  $a(i)$  הוא המרחק הממוצע בין הנתון  $i$  לבין כל שאר הנתונים באותו קלאסטר.

ואילו  $b(i)$  הוא המינימום על גבי כל שאר הקלאסטרים של: ממוצע המרחקים בין הנתון  $i$  לבין כל הנתונים בקלאסטר מסויים אחר.

---