

ETC3250 Assignment 1 Question 1

$$S = \begin{bmatrix} 5 & 2 \\ 2 & 3.5 \end{bmatrix}$$

$$X = \begin{bmatrix} 2 \\ 4 \end{bmatrix}$$

$$A = \begin{bmatrix} 1 \\ -1 \end{bmatrix}$$

$$(X-A) = \begin{bmatrix} 2 \\ 4 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 1 \\ -1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 \\ 5 \end{bmatrix} \quad \therefore (X-A)^T = \begin{bmatrix} 1 & 5 \end{bmatrix}$$

$$S^{-1} = \begin{bmatrix} 5 & 2 \\ 2 & 3.5 \end{bmatrix}^{-1} = \frac{1}{5 \times 3.5 - 2 \times 2} \begin{bmatrix} 3.5 & -2 \\ -2 & 5 \end{bmatrix}$$

$$= \frac{2}{27} \begin{bmatrix} 3.5 & -2 \\ -2 & 5 \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} \frac{7}{27} & -\frac{4}{27} \\ -\frac{4}{27} & \frac{10}{27} \end{bmatrix}$$

$$(X-A)^T S^{-1} (X-A) = \begin{bmatrix} 1 & 5 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} \frac{7}{27} & -\frac{4}{27} \\ -\frac{4}{27} & \frac{10}{27} \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 1 \\ 5 \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} \frac{7}{27} - \frac{20}{27} & -\frac{4}{27} + \frac{50}{27} \\ -\frac{4}{27} + \frac{50}{27} & \frac{10}{27} \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 1 \\ 5 \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} -\frac{13}{27} & \frac{46}{27} \\ \frac{46}{27} & \frac{10}{27} \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 1 \\ 5 \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} -\frac{13}{27} + \frac{230}{27} \\ \frac{230}{27} \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} \frac{217}{27} \\ \frac{230}{27} \end{bmatrix} \approx [8.04]$$