

#3 $f(x) = C_1 x_1^2 + C_2 x_2^2 + C_3 x_3^2 + C_4 x_1 x_2 + C_5 x_1 x_3 + C_6 x_2 x_3$

a) $x^T A x \Rightarrow \begin{bmatrix} x_1 & x_2 & x_3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} C_1 & \frac{C_4}{2} & \frac{C_5}{2} \\ \frac{C_4}{2} & C_2 & \frac{C_6}{2} \\ \frac{C_5}{2} & \frac{C_6}{2} & C_3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{bmatrix}$

b) $\nabla f(x) = \begin{pmatrix} 2C_1 x_1 + C_4 x_2 + C_5 x_3 \\ 2C_2 x_2 + C_4 x_1 + C_6 x_3 \\ 2C_3 x_3 + C_5 x_1 + C_6 x_2 \end{pmatrix}$

c) $H(x) = \begin{bmatrix} 2C_1 & C_4 & C_5 \\ C_4 & 2C_2 & C_6 \\ C_5 & C_6 & 2C_3 \end{bmatrix}$