2

$$f(x+s) \approx f(x) + J_f(x)\,s \qquad\qquad f(X_1) = \begin{bmatrix} \frac{1}{4} + \frac{1}{4} \\ \emptyset \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{1}{2} \\ \emptyset \end{bmatrix}$$

$$f(x) = \begin{bmatrix} x^2 + y^2 \\ x^2 - y^2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 4 \\ 1 \end{bmatrix}$$

$$J_f(x) = \begin{bmatrix} 2x & 2y \\ 2x & -2y \end{bmatrix}$$

$$X_0 = \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix}$$

$$f(X_0) = \begin{bmatrix} 1+1 \\ 1-1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 \\ 0 \end{bmatrix}$$

$$J_f(X_0) = \begin{bmatrix} 2 & 2 \\ 2 & -2 \end{bmatrix}$$

$$J_f(X_0) \cdot S_0 = -f(x_0)$$

$$S_0 = J_f(X_0)^{-1} \cdot -f(X_0)$$

$$= \frac{1}{8}\begin{bmatrix} -2 & -2 \\ -2 & 2 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} -2 \\ 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -\frac{1}{2} \\ -\frac{1}{2} \end{bmatrix}$$

$$X_1 = X_0 - S_0 = \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} -\frac{1}{2} \\ -\frac{1}{2} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{1}{2} \\ \frac{1}{2} \end{bmatrix}$$