

مثال:

1. تشفير النص "PAY" باستخدام مصفوفة المفتاح:

- النص الصريح: **PAY**
- الخطوة الأولى: تحويل الأحرف إلى أرقام باستخدام جدول الأحرف الأبجدي (A=0, B=1, ..., Z=25):
 - P = 15
 - A = 0
 - Y = 24
- مصفوفة المفتاح (Key Matrix):

$$K = \begin{bmatrix} 17 & 17 & 5 \\ 21 & 18 & 21 \\ 2 & 2 & 19 \end{bmatrix}$$

- النص الصريح كمتجه عمودي:

$$P = \begin{bmatrix} 15 \\ 0 \\ 24 \end{bmatrix}$$

- ضرب مصفوفة المفتاح في متجه النص الصريح:

$$C = K \cdot P \mod 26$$

$$C = \begin{bmatrix} 17 & 17 & 5 \\ 21 & 18 & 21 \\ 2 & 2 & 19 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 15 \\ 0 \\ 24 \end{bmatrix} \mod 26$$

- حساب القيم:

- الصف الأول:

$$C_1 = (17 \cdot 15 + 17 \cdot 0 + 5 \cdot 24) \mod 26 = (255 + 0 + 120) \mod 26 = 375 \mod 26 = 11$$

- الصف الثاني:

$$C_2 = (21 \cdot 15 + 18 \cdot 0 + 21 \cdot 24) \mod 26 = (315 + 0 + 504) \mod 26 = 819 \mod 26 = 13$$

- الصف الثالث:

$$C_3 = (2 \cdot 15 + 2 \cdot 0 + 19 \cdot 24) \mod 26 = (30 + 0 + 456) \mod 26 = 486 \mod 26 = 18$$

- النص المشفر كأرقام:

$$C = \begin{bmatrix} 11 \\ 13 \\ 18 \end{bmatrix}$$

- تحويل الأرقام إلى أحرف:
 - $11 = L$
 - $13 = N$
 - $18 = S$
- النص المشفر: **LNS**

2. فك تشفير النص "LNS" باستخدام مصفوفة المفتاح العكسي:

- النص المشفر: **LNS**
- الخطوة الأولى: تحويل الأحرف إلى أرقام:
 - $L = 11$
 - $N = 13$
 - $S = 18$
- مصفوفة المفتاح العكسي (Inverse Key Matrix):

$$K^{-1} = \begin{bmatrix} 4 & 9 & 15 \\ 15 & 17 & 6 \\ 24 & 0 & 17 \end{bmatrix}$$

- النص المشفر كمتجه عمودي:

$$C = \begin{bmatrix} 11 \\ 13 \\ 18 \end{bmatrix}$$

- ضرب مصفوفة المفتاح العكسي في متجه النص المشفر:

$$P = K^{-1} \cdot C \mod 26$$
$$P = \begin{bmatrix} 4 & 9 & 15 \\ 15 & 17 & 6 \\ 24 & 0 & 17 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 11 \\ 13 \\ 18 \end{bmatrix} \mod 26$$

- حساب القيم:

- الصف الأول:

$$P_1 = (4 \cdot 11 + 9 \cdot 13 + 15 \cdot 18) \mod 26 = (44 + 117 + 270) \mod 26 = 431 \mod 26 = 15$$

- الصف الثاني:

$$P_2 = (15 \cdot 11 + 17 \cdot 13 + 6 \cdot 18) \mod 26 = (165 + 221 + 108) \mod 26 = 494 \mod 26 = 0$$

- الصف الثالث:

$$P_3 = (24 \cdot 11 + 0 \cdot 13 + 17 \cdot 18) \mod 26 = (264 + 0 + 306) \mod 26 = 570 \mod 26 = 24$$

- النص الصريح كأرقام:

$$P = \begin{bmatrix} 15 \\ 0 \\ 24 \end{bmatrix}$$

- تحويل الأرقام إلى أحرف:

- $15 = P$
- $0 = A$
- $24 = Y$

- النص الصريح: **PAY**

النتيجة النهائية:

- "LNS" يصبح "PAY" **التشفير**: النص
- "PAY" يعود إلى "LNS" **فك التشفير**: النص