

$$\begin{bmatrix} \varepsilon & -t & 0 & 0 & & -t \\ -t & \varepsilon & -t & 0 & \dots & 0 \\ 0 & -t & \varepsilon & -t & & 0 \\ 0 & 0 & -t & \varepsilon & & \vdots \\ \vdots & & & & \ddots & -t \\ -t & 0 & 0 & \dots & -t & \varepsilon \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 \\ e^{i2\pi j/N} \\ e^{i4\pi j/N} \\ e^{i6\pi j/N} \\ \vdots \\ e^{i2(N-1)j\pi/N} \end{bmatrix} = \left(\varepsilon - t(e^{i2\pi j/N} + e^{i2(N-1)j\pi/N}) \right) \begin{bmatrix} 1 \\ e^{i2\pi j/N} \\ e^{i4\pi j/N} \\ e^{i6\pi j/N} \\ \vdots \\ e^{i2\pi(N-1)/N} \end{bmatrix}$$

