

TÍN HIỆU VÀ HỆ THỐNG

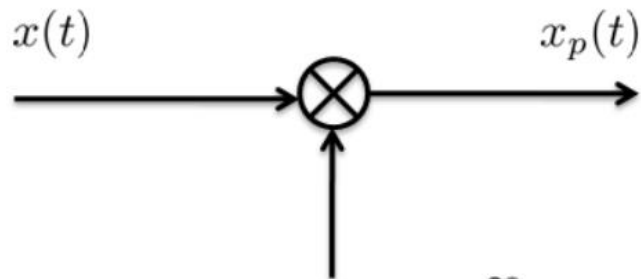
Chương 3: Biểu diễn hệ thống tuyến tính bất biến trong miền tần số

Phần 4: ĐỊNH LÝ LẤY MẪU

Trần Thị Thúy Quỳnh



QUÁ TRÌNH LẤY MẪU TÍN HIỆU TRONG MIỀN THỜI GIAN



$$p(t) = \sum_{n=-\infty}^{\infty} \delta(t - nT)$$

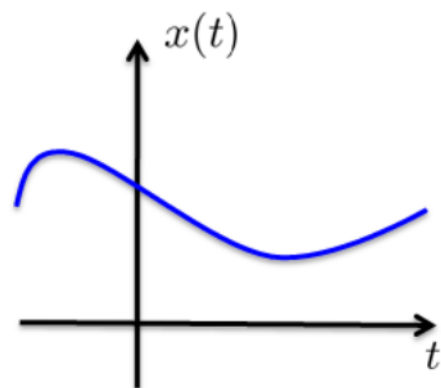
T: chu kì lấy mẫu.

$$x_p(t) = x(t)p(t)$$

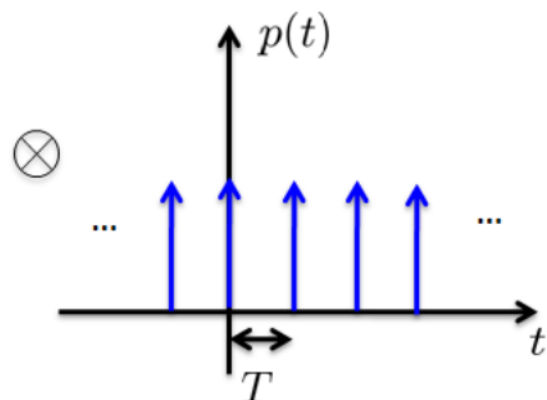
$$= x(t) \sum_{n=-\infty}^{\infty} \delta(t - nT)$$

$$= \sum_{n=-\infty}^{\infty} x(t) \delta(t - nT)$$

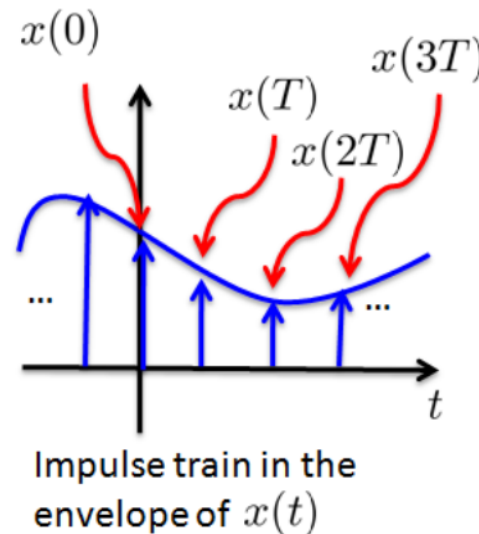
$$= \sum_{n=-\infty}^{\infty} x(nT) \delta(t - nT).$$



Continuous-time Signal

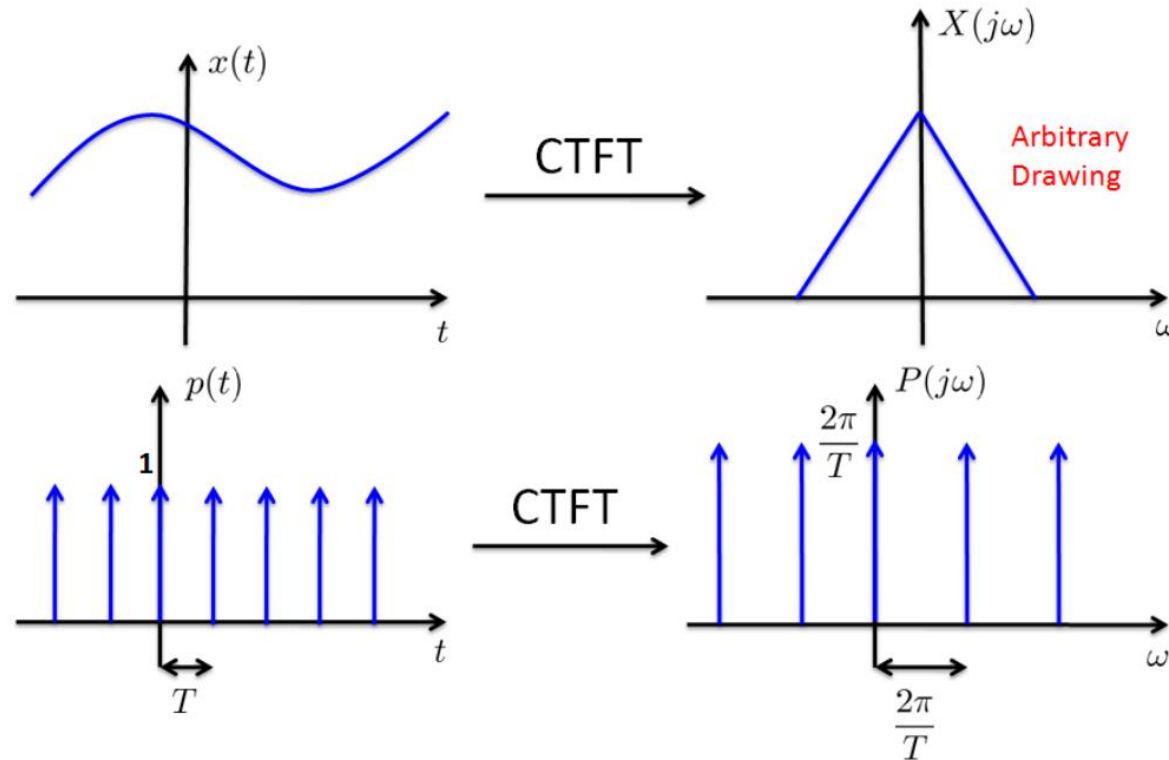


Impulse train unit amplitude



Impulse train in the envelope of $x(t)$

QUÁ TRÌNH LẤY MẪU TÍN HIỆU TRONG MIỀN TẦN SỐ

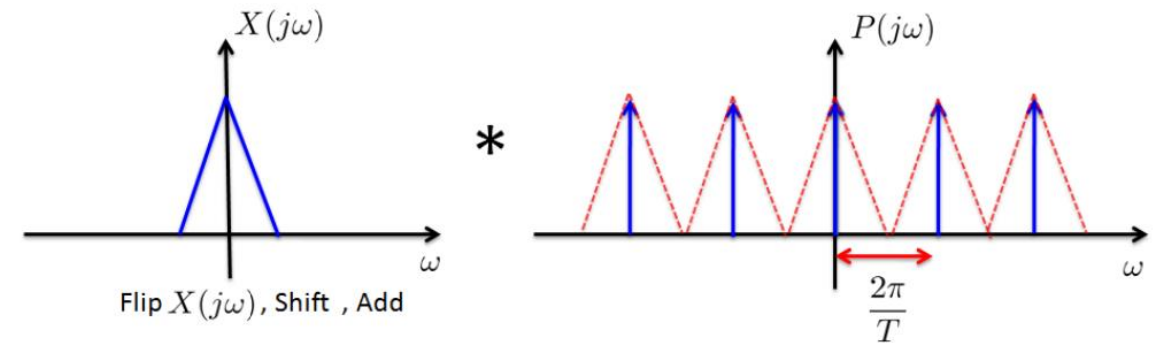


$$p(t) = \sum_{n=-\infty}^{\infty} \delta(t - nT) \xleftrightarrow{F.T.} \frac{2\pi}{T} \sum_{k=-\infty}^{\infty} \delta\left(\omega - \frac{2\pi k}{T}\right) = P(j\omega)$$

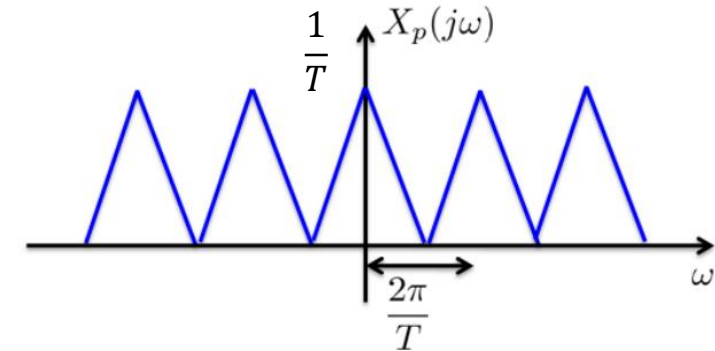
QUÁ TRÌNH LẤY MẪU TÍN HIỆU TRONG MIỀN TẦN SỐ

$$x_p(t) = x(t)p(t)$$

➔
$$X_p(j\omega) = \frac{1}{2\pi} X(j\omega) * P(j\omega)$$

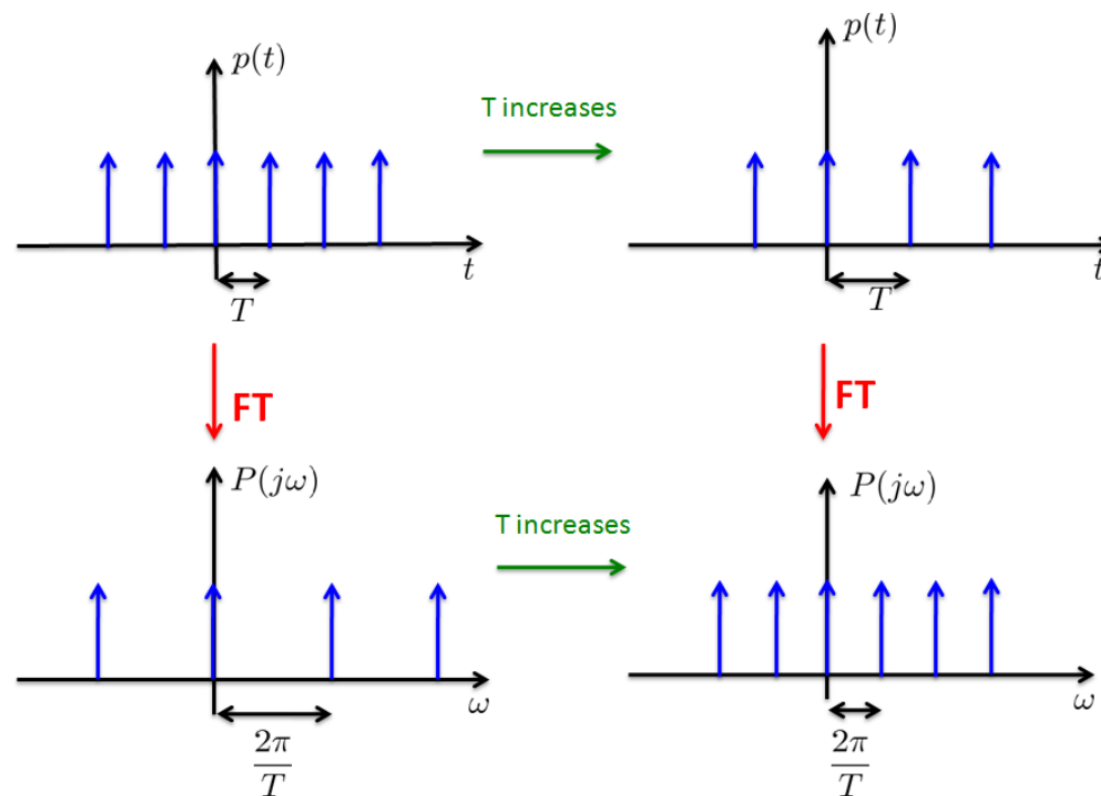


$$\begin{aligned} X_p(j\omega) &= \frac{1}{2\pi} X(j\omega) * P(j\omega) = \frac{1}{2\pi} \int_{-\infty}^{\infty} X(j\theta) P(j(\omega - \theta)) d\theta \\ &= \frac{1}{2\pi} \int_{-\infty}^{\infty} X(j\theta) \left[\frac{2\pi}{T} \sum_{k=-\infty}^{\infty} \delta\left(\omega - \theta - \frac{2\pi k}{T}\right) \right] d\theta \\ &= \frac{1}{T} \sum_{k=-\infty}^{\infty} \left[\int_{-\infty}^{\infty} X(j\theta) \delta\left(\omega - \theta - \frac{2\pi k}{T}\right) d\theta \right] \\ &= \frac{1}{T} \sum_{k=-\infty}^{\infty} X\left(j\left(\omega - \frac{2\pi k}{T}\right)\right). \end{aligned}$$

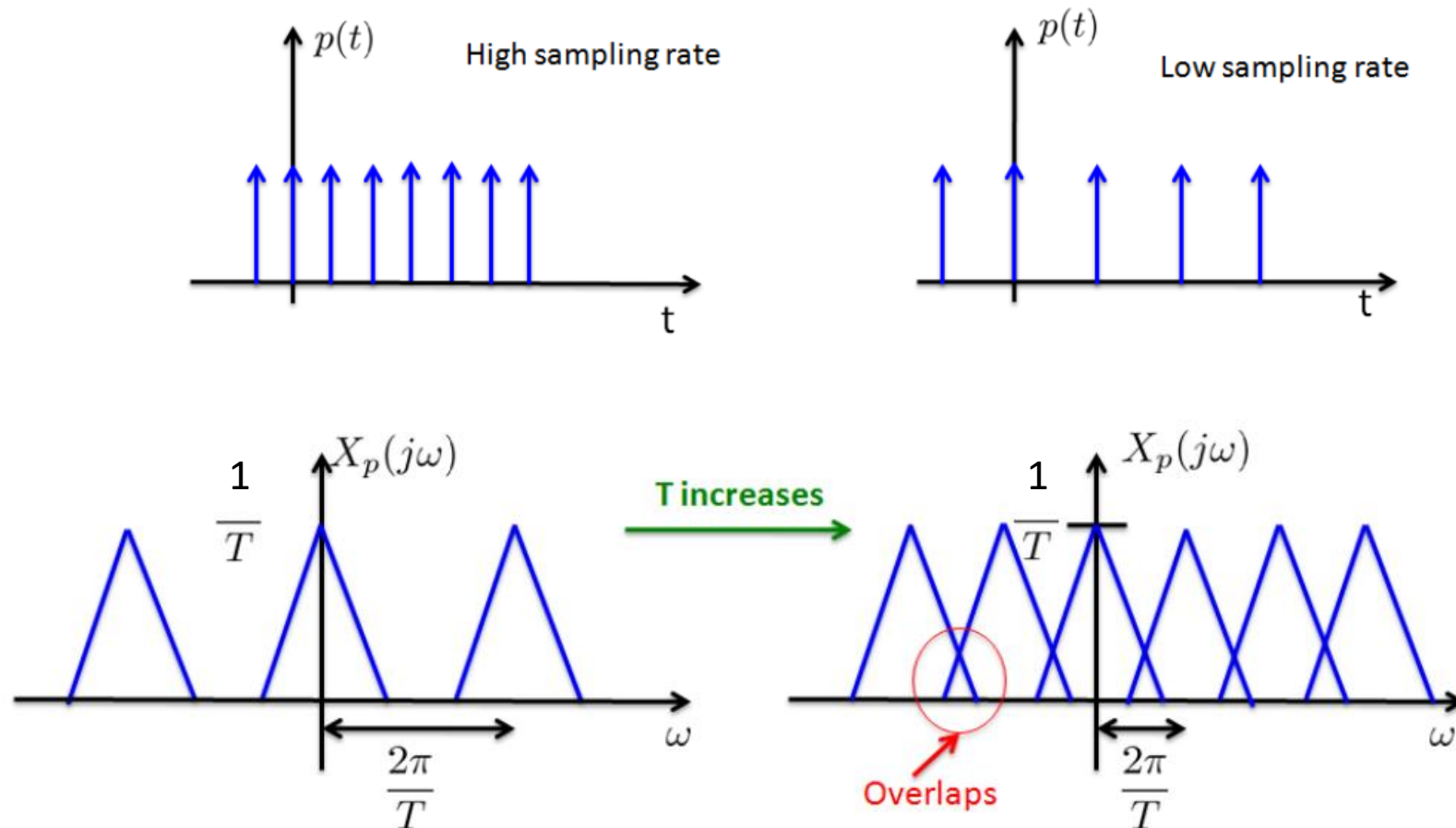


QUÁ TRÌNH LẤY MẪU TÍN HIỆU TRONG MIỀN TẦN SỐ

$$P(j\omega) = \frac{2\pi}{T} \sum_{k=-\infty}^{\infty} \delta\left(\omega - \frac{2\pi k}{T}\right),$$

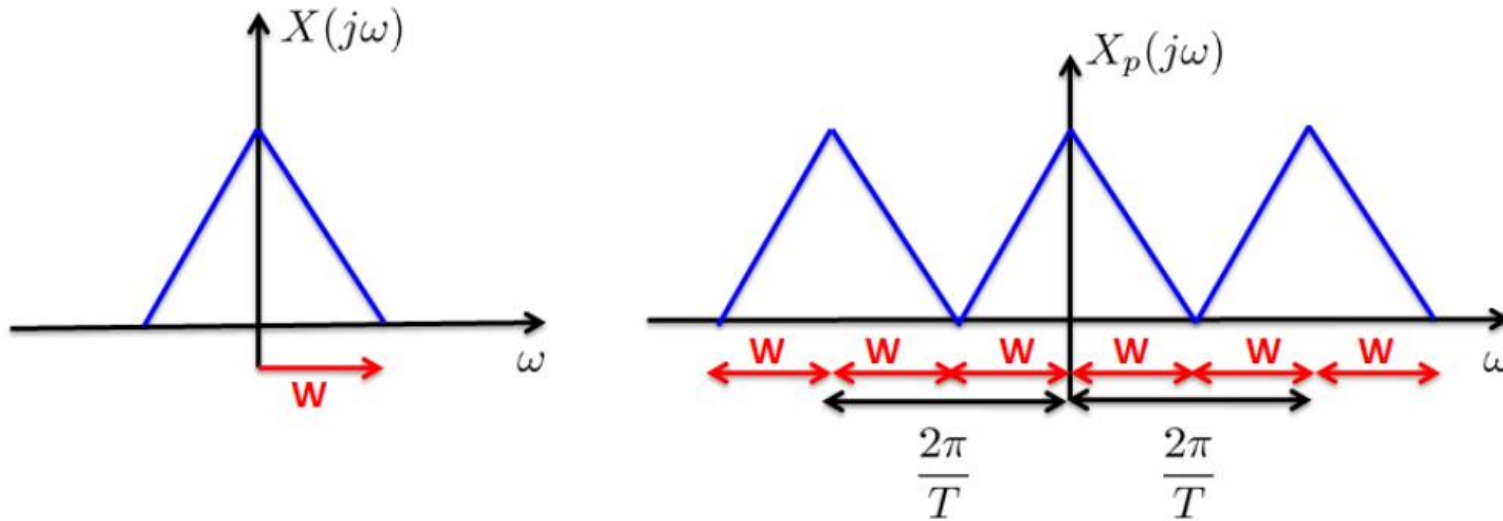


QUÁ TRÌNH LẤY MẪU TÍN HIỆU TRONG MIỀN TẦN SỐ



ĐỊNH LÝ LẤY MẪU

$$\omega_s = 2W.$$



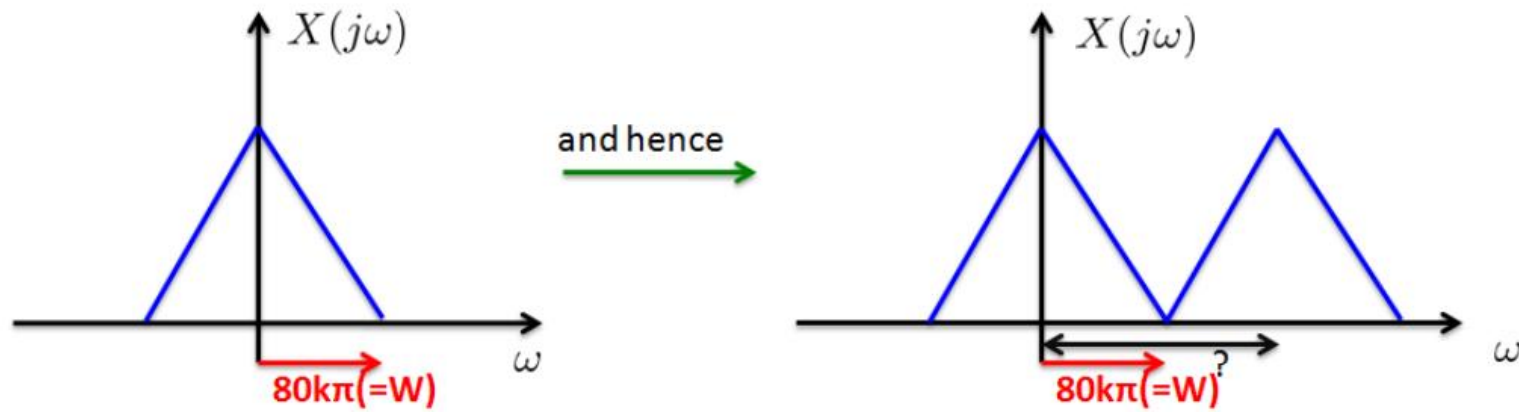
$$\omega_s > 2W.$$

VÍ DỤ

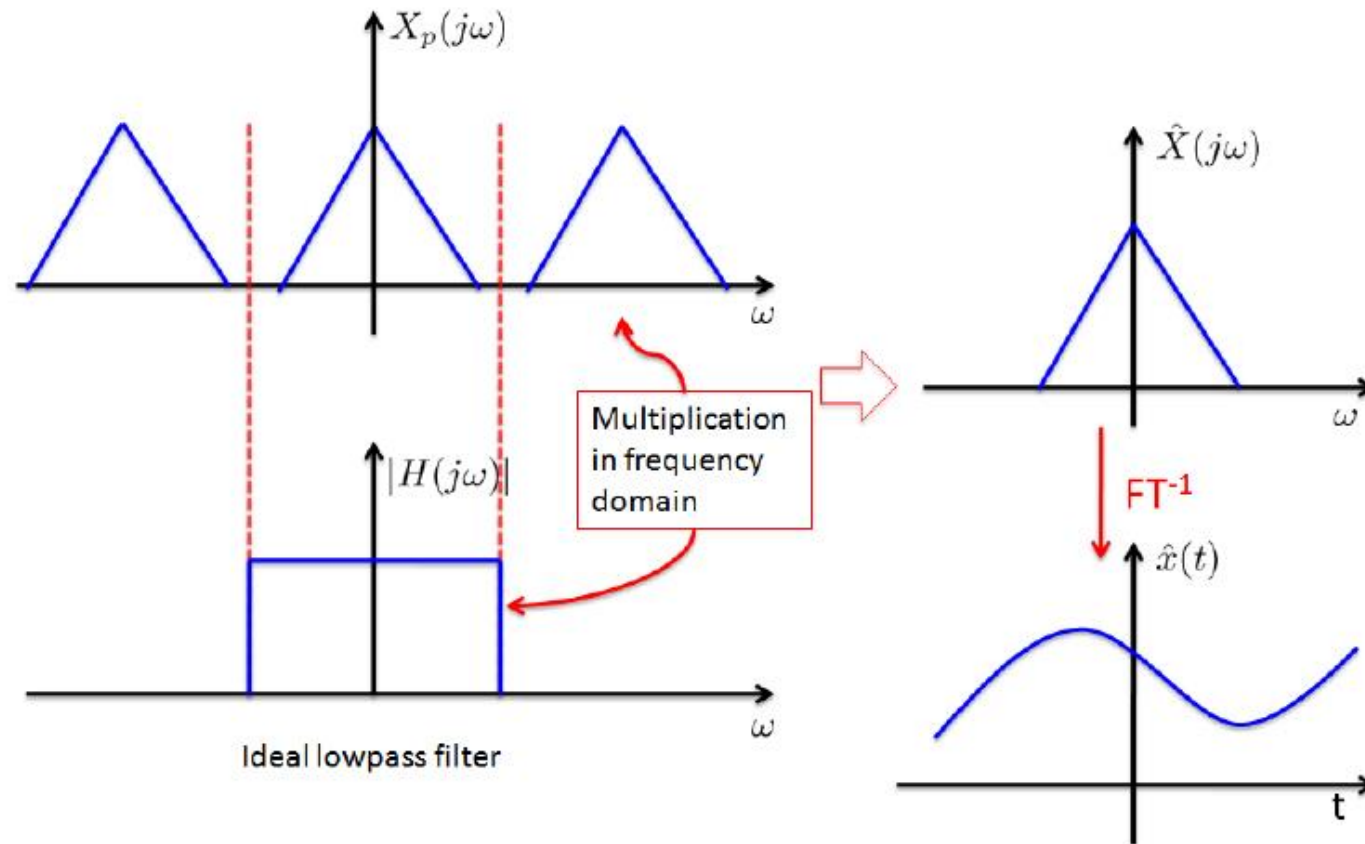
Nếu tín hiệu có **tần số cực đại** bằng 40kHz thì **tần số lấy mẫu tối thiểu** bằng bao nhiêu?



VÍ DỤ



KHÔI PHỤC TÍN HIỆU GỐC TỪ TÍN HIỆU LẤY MẪU



KHÔI PHỤC TÍN HIỆU GỐC TỪ TÍN HIỆU LẤY MẪU

