

# XỬ LÝ TÍN HIỆU SỐ

---

Tuần 3

Giảng viên: Lê Ngọc Thúy

# Nội dung

---

## **CHƯƠNG 2: BIẾN ĐỔI Z**

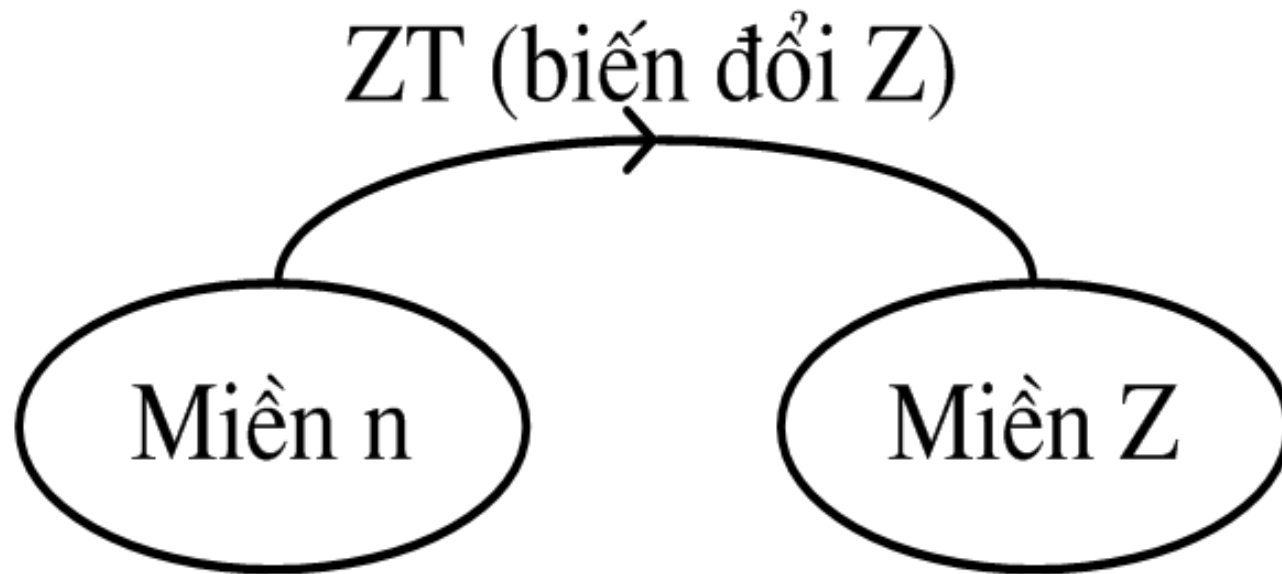
- ☐ **Biến đổi Z**
- ☐ **Biến đổi Z ngược**
- ☐ **Tính chất của biến đổi Z**
- ☐ **Hệ thống trong miền Z**

---

# Biến đổi Z

---

# Biến đổi Z

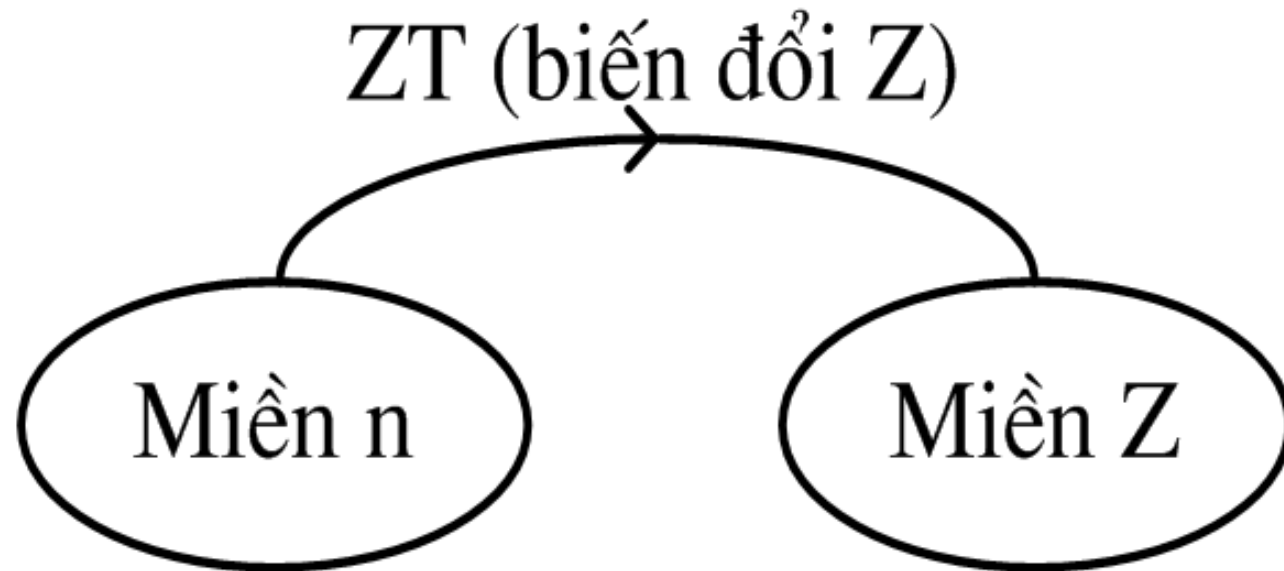


✓ Biến đổi Z (ZT – Z Transform):

$$X(z) = \sum_{n=-\infty}^{\infty} x(n) z^{-n} \qquad ZT[x(n)] = X(z)$$

# Biến đổi Z một phía

---



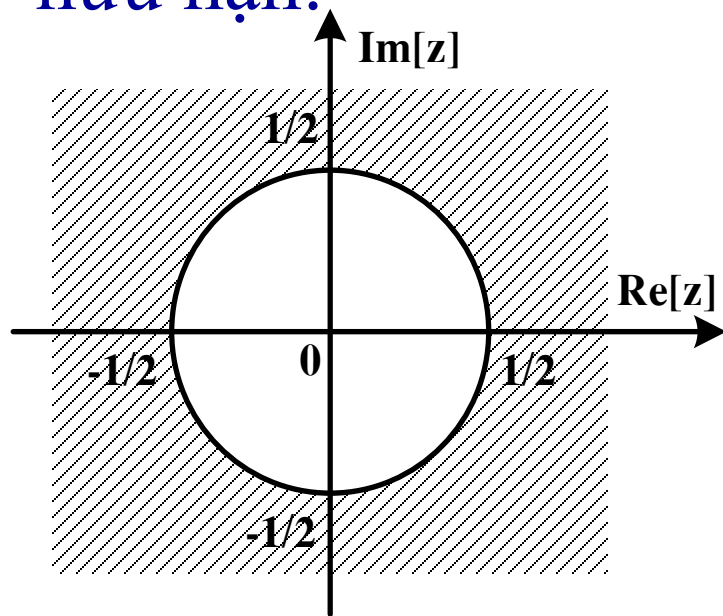
✓ Biến đổi Z một phía (ZT1):

$$X1(z) = \sum_{n=0}^{+\infty} x(n) z^{-n}$$

$$ZT1[x(n)] = X1(z)$$

# Sự tồn tại của biến đổi Z

✓ **Miền hội tụ** (ROC- Region of convergence): là tập hợp tất cả các giá trị của  $z$  để chuỗi sau có giá trị hữu hạn:



$$X(z) = \sum_{n=-\infty}^{\infty} x(n) z^{-n}$$

# Điểm cực và điểm không (POLE & ZERO)

---

$$X(z) = \frac{N(z)}{D(z)} = \frac{b_M}{a_N} \frac{\prod_{r=1}^M (z - z_{0r})}{\prod_{k=1}^N (z - z_{pk})}$$

✓ **Điểm cực:**

$$X(z) \Big|_{z=z_{pk}} \rightarrow \infty$$

✓ **Điểm không:**

$$X(z) \Big|_{z=z_{or}} = 0$$

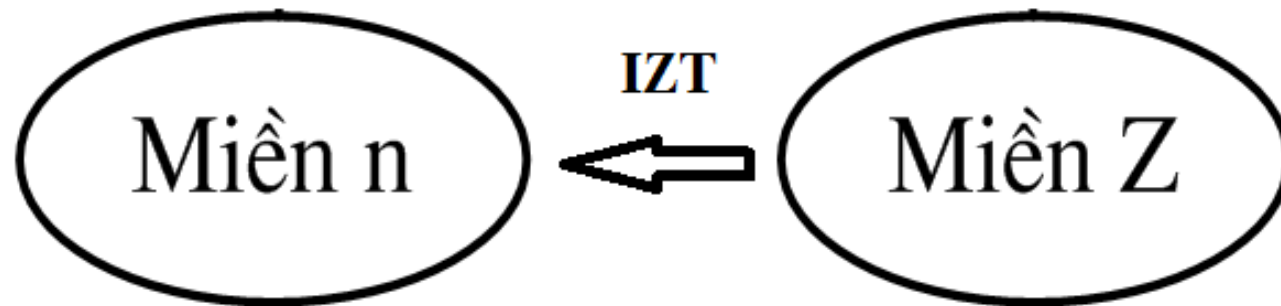
---

# Biến đổi Z ngược

---



# Biến đổi Z ngược



✓ Biến đổi Z ngược (IZT- Inverse Z Transform):

$$x(n) = \frac{1}{2\pi j} \oint_C X(z) z^{n-1} dz$$

*C là vòng tròn kín trong miền hội tụ*

---

# Tính chất của biến đổi $Z$

---

# Các tính chất của biến đổi Z

TT	Tính chất	Miền n	Miền z
1	Định nghĩa	$x(n) = \frac{1}{2\pi j} \oint_C X(z) z^{-1} dz$	$X(z) = \sum_{n=-\infty}^{\infty} x(n) z^{-n}$
2	Tuyến tính	$ax_1(n) + bx_2(n)$	$aX_1(z) + bX_2(z)$
3	Trễ thời gian n	$x(n - n_0)$	$z^{-n_0} X(z)$
4	Thay đổi tỷ lệ trong miền Z	$a^n x(n)$	$X(a^{-1}z)$
5	Vi phân trong miền Z	$nx(n)$	$-z \frac{dX(z)}{dz}$
6	Dãy liên hợp phức	$x^*(n)$	$X^*(z^*)$
7	Đảo biến	$x(-n)$	$X\left(\frac{1}{z}\right)$
8	Tích chập trong miền n	$x_1(n) * x_2(n)$	$X_1(z) X_2(z)$



# Tổng kết

---

- ☐ Biến đổi Z
- ☐ Biến đổi Z ngược
- ☐ Tính chất của biến đổi Z
- ☐ Bài tập: 1.40 – 1.42, 1.18-1.20