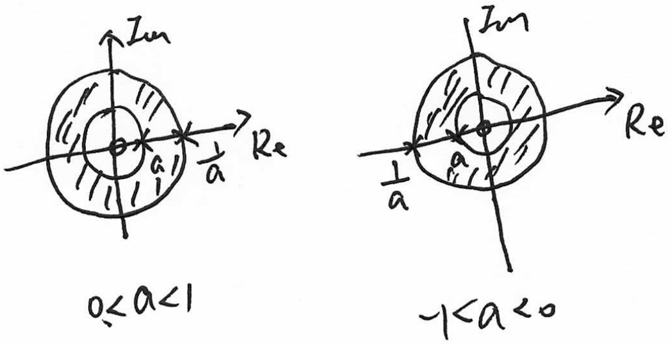
18、(1)、$x(n)=a^{|n|}$

零点为 $z=0$、 极点为 $z_1=\frac{1}{a}$, $z_2=a$



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

$$=\sum_{n=-\infty}^{-1}a^{-n}z^{-n}+\sum_{n=0}^{\infty}a^{n}z^{-n}$$

$$=\frac{az}{1-az}+\frac{1}{1-az^{-1}}$$

$$=\frac{(1-a^2)z^{-1}}{(z^{-1}-a)(1-az^{-1})}$$

收敛域为 $|az|<1$. 且 $|az^{-1}|<1$ 且 $|a|<1$.

∴收敛域为 $|a|<1$. 且 $|a|<|z|<|\frac{1}{a}|$

(2)、$x(n)=\begin{cases}1 & 0\le n\le N-1\\ 0 & n<0,\ n>N-1\end{cases}$

$$X(z)=\sum_{n=-\infty}^{\infty}x(n)z^{-n}=\sum_{n=0}^{N-1}z^{-n}=\frac{1-z^{-N}}{1-z^{-1}}$$

零点为 $z=1$. 极点为 $z=1$. 收敛域为 $|z|>0$.

(3)、$x(n)=\begin{cases}n & 0\le n\le N\\ 2N-n & N+1\le n\le 2N\\ 0 & 其他\end{cases}$

$$x(n)=n[u(n)-u(n-N)]+(2N-n)[u(n-N)-u(n-2N)]$$

$$=nu(n)-nu(n-N)+(2N-n)u(n-N)-(2N-n)u(n-2N)$$

$$=nu(n)-2(n-N)u(n-N)+(n-2N)$$

$$X(z)=\frac{z^{-1}}{(1-z^{-1})^2}-\frac{2z^{-N}\cdot z^{-1}}{(1-z^{-1})^2}+\frac{z^{-2N}\cdot z^{-1}}{(1-z^{-1})^2}$$

$$=\frac{z^{-1}(1-z^{-N})^2}{(1-z^{-1})^2}.$$

收敛域为 $1<|z|<\infty$

零点 $z=1$、 极点 $z=0$、 $z=1$

(4)、 $x(n) = n. \quad (n \geq 0)$

$$X(z) = \sum_{n=-\infty}^{\infty} x(n) z^{-n} = \sum_{n=1}^{\infty} n z^{-n} = \frac{z^{-1}}{(1-z^{-1})^2}.$$

零点为 $z=0$、 极点为 $z_1 = z_2 = 1$

收敛域为 $|z| \geq 1$.

20、 (1)、 $|z| > 2$.

$$X(z) = \frac{-3z^{-1}}{2-5z^{-1}+2z^{-2}} = \frac{-1}{1-2z^{-1}} + \frac{1}{1-0.5z^{-1}}$$

因为 $|z| > 1$. 所以 $|2z^{-1}| < 1$ $|0.5z^{-1}| < 1$

$$\therefore X(z) = -\sum_{n=0}^{\infty} 2^n \cdot z^{-n} + \sum_{n=0}^{\infty} 0.5^n z^{-n} = \sum_{n=0}^{\infty} (2^{-n} - 2^n) z^{-n}$$

$x(n) = (2^{-n} - 2^n) u(n)$ 为右边序列.

(2) $|z| < 0.5$

$$X(z) = \frac{-3z^{-1}}{2-5z^{-1}+2z^{-2}} = \frac{0.5z}{1-0.5z} - \frac{2z}{1-2z}$$

因为 $|z| < 0.5$、 所以. $|0.5z| < 1$ $|2z| < 1$

$$X(z) = -\sum_{n=1}^{\infty} 2^n z^n + \sum_{n=1}^{\infty} 0.5^n z^n = \sum_{n=-\infty}^{-1} (-2^{-n} + 2^n) z^{-n}$$

$x(n) = (-2^{-n} + 2^n) u(-n-1)$ 为左边序列

(3). $0.5 < |z| < 2$.

$$X(z) = \frac{-3z^{-1}}{2-5z^{-1}+2z^{-2}} = \frac{0.5z}{1-0.5z} - \frac{1}{1-0.5z^{-1}}$$

因为 $0.5 < |z| < 2$

$$X(z) = \sum_{n=1}^{\infty} 0.5^n z^n + \sum_{n=0}^{\infty} 0.5^n z^{-n} = \sum_{n=-\infty}^{-1} 2^n z^{-n} + \sum_{n=0}^{\infty} 0.5^n z^{-n}$$

$x(n) = 2^n u(-n-1) + 0.5^n u(n)$ 为双边序列

28、(1) $X(z)=\dfrac{8z-19}{z^2-5z+6}$

$$\frac{X(z)}{z}=\frac{8z-19}{z(z-2)(z-3)}=\frac{A}{z}+\frac{B}{z-2}+\frac{C}{z-3}$$

$$A=\frac{X(z)}{z}\cdot z\Big|_{z=0}=\frac{8z-19}{(z-2)(z-3)}\Big|_{z=0}=-\frac{19}{6}$$

$$B=\frac{X(z)}{z}\cdot(z-2)\Big|_{z=2}=\frac{8z-19}{z(z-3)}\Big|_{z=2}=\frac{3}{2}$$

$$C=\frac{X(z)}{z}(z-3)\Big|_{z=3}=\frac{8z-19}{z(z-2)}\Big|_{z=3}=\frac{5}{3}$$

$$\therefore X(z)=-\frac{16}{9}\frac{z}{z}+\frac{3}{2}\frac{z}{z-2}+\frac{5}{3}\frac{z}{z-3}$$

设收敛域为 $|z|>3$，则

$$x(n)=-\frac{16}{9}\delta(n)+\frac{3}{2}2^n\cdot u(n)+\frac{5}{3}3^n u(n)$$

若收敛域为 $2<|z|<3$，则

$$x(n)=-\frac{16}{9}\delta(n)+\frac{3}{2}2^n u(n)+\frac{5}{3}(-3)^n\cdot u(-n-1)$$

若收敛域为 $|z|<2$，则

$$x(n)=-\frac{16}{9}\delta(n)+\frac{3}{2}\cdot(-2)^n u(-n-1)+\frac{5}{3}(-3)^n u(-n-1)$$

2、求下列序列的Z变换

(1). $x(n)=(-1)^n u[n]$

$$X(z)=\sum_{n=-\infty}^{\infty}(-1)^n u[n] z^{-n}=\sum_{n=0}^{\infty}(-z^{-1})^n$$

$|-z^{-1}|<1$. 即 $|z|>1$.

$$X(z)=\frac{1}{1+z^{-1}}=\frac{z}{z+1}$$

(2). $x(n)=(\frac{1}{2})^{n+1}u[n+3]$

$$X(z)=\sum_{n=-\infty}^{\infty}(\frac{1}{2})^{n+1}u[n+3] z^{-n}=\frac{1}{2}\sum_{n=-3}^{\infty}(\frac{1}{2}z^{-1})^n$$

$0<|\frac{1}{2}z^{-1}|<1$ 即 $\frac{1}{2}<|z|<\infty$

$$X(z)=\frac{1}{2}\cdot\frac{(\frac{1}{2}z^{-1})^{-3}}{1-\frac{1}{2}z^{-1}}=\frac{(\frac{1}{2})^{-2}z^{3}}{1-\frac{1}{2}z^{-1}}=\frac{4z^4}{z-\frac{1}{2}}\quad \frac{1}{2}<|z|<\infty$$

~~~~

2.3、 $f_{max}=4\ kHz$. $\Delta f<8Hz$.

(1). 采样频率. $f_s\geq 2f_{max}=8KHz$.

(2) $T_s\leq\frac{1}{f_s}=\frac{1}{8K}=0.125\times10^{-3}s$.

(3). $N=\frac{f_s}{\Delta f_s}=\frac{8KHz}{8Hz}=1000$
~~~~