

Tabela de Transformadas em z

$$x(n) \Leftrightarrow X(z) = \sum_{n=-\infty}^{\infty} x(n)z^{-n} \text{ em } R_x$$

Regra	Sequência	Transformada	Região de convergência
Dirac	$\delta(n)$	1	$\forall z$
Heaviside	$u(n)$	$z/(z-1)$	$ z > 1$
Impulso rectangular	$u(n+L) - u(n-L+1)$	$\frac{z^L - z^{-(L+1)}}{1 - z^{-1}}$	$\forall z$
Exponencial	$a^n u(n)$	$z/(z-a)$	$ z > a$
Exponencial simétrica	$a^{ n }$	$\frac{z}{(z-a)(1-az)}$	$ z > a$
Linearidade	$a x(n) + b y(n)$	$a X(z) + b Y(z)$	$\supset R_x \cap R_y$
Translação no tempo	$x(n - n_0)$	$X(z)z^{-n_0}$	$R_x \pm 0 \text{ ou } \infty$
Escalação	$a^n x(n)$	$X(z/a)$	$ a R_x$
Diferenciação em z	$nx(n)$	$-z \frac{dX(z)}{dz}$	$R_x \pm 0 \text{ ou } \infty$
Conjugação	$x^*(n)$	$X^*(z^*)$	R_x
Inversão no tempo	$x(-n)$	$X(1/z)$	$1/R_x$

Convolução	$x(n) \otimes y(n)$	$X(z)Y(z)$	$\supset R_x \cap R_y$
Correlação	$x(n) \otimes y(-n)$	$X(z)Y(z^{-1})$	$\supset R_x \cap R_y$
Multiplicação	$x(n)y(n)$	$\frac{1}{2\pi j} \oint X(\lambda)Y\left(\frac{z}{\lambda}\right)\lambda^{-1} d\lambda$	Pelo menos (*) $r_{xl} r_{yl} < z < r_{xu} r_{yu}$
Parseval	$\sum_{n=-\infty}^{\infty} x(n)y^*(n)$	$\frac{1}{2\pi j} \oint X(\nu)Y^*(1/\nu^*)\nu^{-1} d\nu$	
Valor inicial	$x(n)$ causal	$x(0) = \lim_{z \rightarrow \infty} X(z)$	
Valor final	$x(n)$ causal	$x(\infty) = \lim_{z \rightarrow 1} (z-1)X(z)$	
Soma	$y(n) = \sum_{i=0}^n x(i)$	$Y(z) = \frac{z}{z-1} X(z)$	$ z > \max\{1, R_x\}$
Periodicidade	$x_p(n)$ periódica, $x_p(n) = x_p(n+N)$	$X_p(z) = \frac{z^N}{z^N - 1} X(z)$	$ z > 1$

(*) r_{xl} : raio mínimo de R_x
 r_{xu} : raio máximo de R_x

Tabela de Transformadas em z para Sinais Causais

$$x(n) u(n) \Leftrightarrow X(z) = \sum_{n=0}^{\infty} x(n) z^{-n} \quad \text{em pelo menos } r_{xl} < |z| \leq r_{xu}$$

Sequência	Transformada
e^{-an}	$z/(z-e^{-a})$
n	$z/(z-1)^2$
n^k	$(-1)^k z^k \frac{d^k (z/(z-1))}{dz^k}$
$n^{(k)} = n(n-1)\dots(n-k+1)$	$k! \frac{z}{(z-1)^{k+1}}$
$(-1)^k (n-1)(n-2)\dots(n-k)x(n-k)$	$X^k(z)$
$c^n / n!$	$e^{c/z}$
$c^n / n! , \quad n \text{ ímpar}$	$\sinh(c/z)$
$c^n / n! , \quad n \text{ par}$	$\cosh(c/z)$
$(\ln c)^n / n!$	$c^{1/z}$
$\binom{k}{n} c^n a^{k-n}, \quad n \leq k$	$\frac{(az + c)^k}{z^k}$
$\binom{n+k}{n} c^n$	$\frac{z^{k+1}}{(z-c)^{k+1}}$

$\sin(an)$	$\frac{z \sin(a)}{z^2 - 2z \cos(a) + 1}$
$\cos(an)$	$\frac{z(z - \cos(a))}{z^2 - 2z \cos(a) + 1}$
$\sin(an + \varphi)$	$\frac{z^2 \sin(\varphi) + z \sin(a - \varphi)}{z^2 - 2z \cos(a) + 1}$
$\sinh(an)$	$\frac{z \sinh(a)}{z^2 - 2z \cosh(a) + 1}$
$\cosh(an)$	$\frac{z(z - \cosh(a))}{z^2 - 2z \cosh(a) + 1}$
$1/n, n > 0$	$\ln \frac{z}{z - 1}$
$\frac{1 - e^{-an}}{n}, a > 0$	$a + \ln \frac{z - e^{-a}}{z - 1}$