Tiempo	Periódica (t,n)	No periódica (t,n)	
Continua (t)	**FS** $x(t)=\sum_{k=-\infty}^{\infty} X[k]e^{jk\omega_0 t}$ $X[k]=\frac{1}{T}\int_0^T x(t)e^{-jk\omega_0 t}dt$ x(t) periodo T $\Rightarrow \omega_0 = 2\pi/T$	**FT** $x(t)=\frac{1}{2\pi}\int_{-\infty}^{\infty} X(j\omega)e^{j\omega t}d\omega$ $X(j\omega)=\int_{-\infty}^{\infty} x(t)e^{-j\omega t}dt$	**No periódica (k,ω)**
Discreta [n]	**DTFS** $x[n]=\sum_{k=\langle N\rangle} X[k]e^{jk\Omega_0 n}$ $X[k]=\frac{1}{N}\sum_{n=\langle N\rangle} x[n]e^{-jk\Omega_0 n}$ x[n] y X[k] periodo N $\Rightarrow \Omega_0=\frac{2\pi}{N}$	**DTFT** $x[n]=\frac{1}{2\pi}\int_{-\pi}^{\pi} X\left(e^{j\Omega}\right)e^{j\Omega n}d\Omega$ $X\left(e^{j\Omega}\right)=\sum_{n=-\infty}^{\infty} x[n]e^{-j\Omega n}$ $X\left(e^{j\Omega}\right)$ tiene periodo 2π	**Periódica (k,Ω)**
	Discreta (k)	**Continua (ω,Ω)**	**Frecu-encia**

C.1 Pares de series básicas de Fourier en tiempo discreto

Dominio del tiempo	Dominio de la frecuencia
$x[n]=\sum_{k=\langle N\rangle} X[k]e^{jkn\Omega_0}$; periodo=N	$X[k]=\sum_{k=\langle N\rangle} x[n]e^{-jkn\Omega_0}; \Omega_0=\frac{2\pi}{N}$
$x[n]=\begin{cases}1, & \lvert n\rvert \le M \\ 0, & M<\lvert n\rvert \le N/2\end{cases}$ $x[n]=x[n+N]$	$X[k]=\frac{sen\left(k\frac{\Omega_0}{2}(2M+1)\right)}{N\,sen\left(k\frac{\Omega_0}{2}\right)}$
$x[n]=e^{jp\Omega_0 n}$	$X[k]=\begin{cases}1, k=p, p\pm N, p\pm 2N,\dots \\ 0, \text{en otro caso}\end{cases}$
$x[n]=\cos(p\Omega_0 n)$	$X[k]=\begin{cases}1/2, k=\pm p, \pm p\pm N, \pm p\pm 2N,\dots \\ 0, \text{en otro caso}\end{cases}$
$x[n]=sen(p\Omega_0 n)$	$X[k]=\begin{cases}1/2j, k=p, p\pm N, p\pm 2N,\dots \\ -1/2j, k=-p, -p\pm N, -p\pm 2N,\dots \\ 0\ , \quad \text{en otro caso}\end{cases}$
$x[n]=1$	$X[k]=\begin{cases}1, k=0,\pm N,\pm 2N,\dots \\ 0, \text{en otro caso}\end{cases}$
$x[n]=\sum_{p=-\infty}^{\infty}\delta[n-pN]$	$X[k]=\frac{1}{N}$

C.2 Pares básicos de series de Fourier

Dominio del tiempo	Dominio de la frecuencia
$x(t)=\sum_{k=-\infty}^{\infty} X[k]e^{jk\omega_0 t}$; periodo=T	$X[k]=\frac{1}{T}\int_{\langle T\rangle} x(t)e^{-jk\Omega_0 t}$; $\omega_0=\frac{2\pi}{T}$
$x(t)=\begin{cases}1, & \lvert t\rvert \le T_s \\ 0, & T_s<\lvert t\rvert \le T/2\end{cases}$	$X[k]=\frac{sen(k\omega_0 T_s)}{k\pi}$
$x(t)=e^{jp\omega_0 t}$	$X[k]=\delta[k-p]$
$x(t)=\cos(p\omega_0 t)$	$X[k]=\frac{1}{2}\delta[k-p]+\frac{1}{2}\delta[k+p]$
$x(t)=sen(p\omega_0 t)$	$X[k]=\frac{1}{2j}\delta[k-p]-\frac{1}{2j}\delta[k+p]$
$x(t)=\sum_{p=-\infty}^{\infty}\delta(t-pT)$	$X[k]=\frac{1}{T}$

C.3 Pares básicos de transformadas de Fourier en tiempo discreto

Dominio del tiempo	Dominio de la frecuencia
$x[n]=\frac{1}{2\pi}\int_{\langle 2\pi\rangle} X(e^{j\Omega})e^{j\Omega n}d\Omega$	$X(e^{j\Omega})=\sum_{n=-\infty}^{\infty} x[n]e^{-j\Omega n}$
$x[n]=\begin{cases}1, & \lvert n\rvert \le M \\ 0, & en\ otro\ caso\end{cases}$	$X(e^{j\Omega})=\frac{sen\left[\Omega\left(\frac{2M+1}{2}\right)\right]}{sen\left(\frac{\Omega}{2}\right)}$
$x[n]=\alpha^n u[n],\quad \lvert\alpha\rvert<1$	$X(e^{j\Omega})=\frac{1}{1-\alpha e^{-j\Omega}}$
$x[n]=\delta[n]$	$X(e^{j\Omega})=1$
$x[n]=u[n]$	$X(e^{j\Omega})=\frac{1}{1-e^{-j\Omega}}+\pi\sum_{p=-\infty}^{\infty}\delta(\Omega-2\pi p)$
$x[n]=\frac{1}{\pi n}sen(Wn),\ 0<W<\pi$	$X(e^{j\Omega})=\left\{\begin{matrix}1, & \lvert\Omega\rvert\le W \\ 0, & W<\lvert\Omega\rvert\le\pi;\end{matrix}\right\}es\ 2\pi\ periódica$
$x[n]=(n+1)\alpha^n u[n]$	$X(e^{j\Omega})=\frac{1}{(1-\alpha e^{-j\Omega})^2}$

C.4 Pares básicos de transformadas de Fourier

Dominio del tiempo	Dominio de la frecuencia
$x(t) = \frac{1}{2\pi}\int_{-\infty}^{\infty} X(j\omega)e^{j\omega t}d\omega$	$X(j\omega) = \frac{1}{2\pi}\int_{-\infty}^{\infty} x(t)e^{-j\omega t}dt$
$x(t) = \begin{cases} 1, & \lvert t\rvert \le T \\ 0, & en\ otro\ caso \end{cases}$	$X(j\omega) = \frac{2sen(\omega T)}{\omega}$
$x(t) = \frac{1}{\pi t} sen(Wt)$	$X(j\omega) = \begin{cases} 1, & \lvert\omega\rvert \le W \\ 0, & en\ otro\ caso \end{cases}$
$x(t) = \delta(t)$	$X(j\omega) = 1$
$x(t) = 1$	$X(j\omega) = 2\pi\delta(\omega)$
$x(t) = u(t)$	$X(j\omega) = \frac{1}{j\omega} + \pi\delta(\omega)$
$x(t) = e^{-at}u(t), \mathrm{Re}\{a\} > 0$	$X(j\omega) = \frac{1}{a + j\omega}$
$x(t) = te^{-at}u(t), \mathrm{Re}\{a\} > 0$	$X(j\omega) = \frac{1}{(a + j\omega)^2}$

C.5 Pares de transformadas de Fourier para señales periódicas

Señal periódica en el dominio del tiempo	Transformada de Fourier
$x(t) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} X[k]e^{jk\omega_0 t}$	$X(j\omega) = 2\pi\sum_{k=-\infty}^{\infty} X[k]\delta(\omega - k\omega_0)$
$x(t) = \cos(\omega_0 t)$	$X(j\omega) = \pi\delta(\omega-\omega_0) + \pi\delta(\omega+\omega_0)$
$x(t) = \cos(\omega_0 t)$	$X(j\omega) = \frac{\pi}{j}\delta(\omega-\omega_0) - \frac{\pi}{j}\delta(\omega+\omega_0)$
$x(t) = e^{j\omega_0 t}$	$X(j\omega) = 2\pi\delta(\omega-\omega_0)$
$x(t) = \sum_{n=-\infty}^{\infty}\delta(t - nT)$	$X(j\omega) = \frac{2\pi}{T}\sum_{k=-\infty}^{\infty}\delta\left(\omega - k\frac{2\pi}{T}\right)$
$x(t) = \begin{cases} 1, & \lvert t\rvert \le T_s \\ 0, & T_s < \lvert t\rvert < T/2 \end{cases}$ $x(t+T) = x(t)$	$X(j\omega) = \sum_{k=-\infty}^{\infty}\frac{2sen(k\omega_0 T_s)}{k}\delta(\omega - k\omega_0)$

C.6 Pares de transformadas de Fourier en tiempo discreto para señales periódicas

Señal periódica en el dominio del tiempo	Transformada de Fourier en tiempo discreto
$x[n]=\sum_{\langle N\rangle} X[k]e^{jk\Omega_0 n}$	$X(e^{j\Omega})=2\pi\sum_{k=-\infty}^{\infty}X[k]\delta(\Omega-k\Omega_0)$
$x[n]=\cos(\Omega_1 n)$	$X(e^{j\Omega})=\pi\sum_{k=-\infty}^{\infty}\delta(\Omega-\Omega_1-k2\pi)+\delta(\Omega+\Omega_1-k2\pi)$
$x[n]=sen(\Omega_1 n)$	$X(e^{j\Omega})=\frac{\pi}{j}\sum_{k=-\infty}^{\infty}\delta(\Omega-\Omega_1-k2\pi)-\delta(\Omega+\Omega_1-k2\pi)$
$x[n]=e^{j\Omega_1 t}$	$X(e^{j\Omega})=2\pi\sum_{k=-\infty}^{\infty}\delta(\Omega-\Omega_1-k2\pi)$
$x[n]=\sum_{k=-\infty}^{\infty}\delta(t-kN)$	$X(e^{j\Omega})=\frac{2\pi}{N}\sum_{k=-\infty}^{\infty}\delta(\Omega-\frac{k2\pi}{N})$

C.7.1 Propiedades de la Transformada de Fourier

Propiedades	$x(t)\xleftrightarrow{FT}X(j\omega)\quad;\quad y(t)\xleftrightarrow{FT}Y(j\omega)$
Linealidad	$z(t)=ax(t)+by(t)\overset{FT}{\leftrightarrow}Z(j\omega)=aX(j\omega)+bY(j\omega)$
Corrimiento en el tiempo	$x(t-t_0)\ \overset{FT}{\leftrightarrow}\ e^{-j\omega t_0}X(j\omega)$
Corrimiento en la frecuencia	$e^{j\gamma t}x(t)\ \overset{FT}{\leftrightarrow}\ X(j(\omega-\gamma))$
Escalamiento	$x(at)\overset{FT}{\leftrightarrow}\frac{1}{\|a\|}X\left(j\frac{\omega}{a}\right)$
Diferenciación en el tiempo	$\frac{d}{dt}x(t)\overset{FT}{\leftrightarrow}j\omega\, X(j\omega)$
Diferenciación en la frecuencia	$-jtx(t)\overset{FT}{\leftrightarrow}\frac{d}{d\omega}X(j\omega)$
Integración / sumatoria	$\int_{-\infty}^{t}x(\tau)d\tau\overset{FT}{\leftrightarrow}\frac{1}{j\omega}X(j\omega)+\pi X(j0)\delta(\omega)$
Convolución	$x(t)*y(t)=\int_{-\infty}^{\infty}x(\tau)y(t-\tau)d\tau\overset{FT}{\leftrightarrow}X(j\omega)Y(j\omega)$
Modulación (Sumatoria)	$x(t)z(t)\xleftrightarrow{FT}\frac{1}{2\pi}\int_{-\infty}^{\infty}X(j\upsilon)Y(j(\omega-\upsilon))d\upsilon$
Dualidad	$X(jt)\xleftrightarrow{FT}2\pi x(-\omega)$

C.7.2 Propiedades de la Serie de Fourier

Propiedades	$x(t) \xleftrightarrow{FS:\omega_0} X[k]\,;\; y(t) \xleftrightarrow{FS:\omega_0} Y[k]\,;\; perido = T$
Linealidad	$z(t) = ax(t) + by(t) \overset{FS;\omega_0}{\leftrightarrow} Z[k] = aX[k] + bY[k]$
Corrimiento en el tiempo	$x(t-t_0) \overset{FS;\omega_0}{\leftrightarrow} e^{-jk\omega_0 t_0} X[k]$
Corrimiento en la frecuencia	$e^{jk_0\omega_0 t} x(t) \overset{FS;\omega_0}{\leftrightarrow} X[k-k_0]$
Escalamiento	$x(at) \overset{FS;a\omega_0}{\leftrightarrow} X[k]$
Diferenciación en el tiempo	$\frac{d}{dt} x(t) \overset{FS;\omega_0}{\leftrightarrow} jk\omega_0\, X[k]$
Diferenciación en la frecuencia	******
Integración / sumatoria	******
Convolución	$x(t) \otimes y(t) = \int_{\langle T\rangle} x(\tau) y(t-\tau) d\tau \xleftrightarrow{FS;\omega} T\; X[k]\, Z[k]$
Modulación (Sumatoria)	$x(t) y(t) \xleftrightarrow{FS;\omega_0} X[k] * Y[k] = \sum_{l=-\infty}^{\infty} X[l] Z[k-l]$
Dualidad	$x[n] \xleftrightarrow{DTFT} X(e^{j\Omega})\,;\; X(e^{jt}) \xleftrightarrow{FS;1} x[-k]$

C.7.3 Propiedades de la FT en tiempo discreto

Propiedades	$x(t) \xleftrightarrow{DTFT} X(e^{j\Omega}) \quad ; \quad y(t) \xleftrightarrow{DTFT} Y(e^{j\Omega})$
Linealidad	$z[n] = ax[n] + by[n] \overset{DTFT}{\leftrightarrow} Z(e^{j\Omega}) = aX(e^{j\Omega}) + bY(e^{j\Omega})$
Corrimiento en el tiempo	$x[n-n_0] \overset{DTFT}{\leftrightarrow} e^{-j\Omega n_0} X(e^{j\Omega})$
Corrimiento en la frecuencia	$e^{j\Gamma n} x[n] \overset{DTFT}{\leftrightarrow} X(e^{j(\Omega-\Gamma)})$
Escalamiento	$x_z(pn) \overset{DTFT}{\leftrightarrow} X_z(e^{j\Omega/p})\,;\; x_z(n) = 0,\, n \neq l\,p$
Diferenciación en el tiempo	******
Diferenciación en la frecuencia	$-jn\,x[n] \overset{DTFT}{\leftrightarrow} \frac{d}{d\Omega} X(e^{j\Omega})$
Integración / sumatoria	$\sum_{k=-\infty}^{\infty} x[k] = y[n] \overset{DTFT}{\leftrightarrow} \frac{X(e^{j\Omega})}{1-e^{-j\Omega}} + \pi X(e^{j0}) \sum_{k=-\infty}^{\infty} \delta(\Omega - k2\pi)$
Convolución	$x[n] * y[n] = \sum_{l=-\infty}^{\infty} x[l] y[n-l] \overset{DTFT}{\leftrightarrow} X(e^{j\Omega}) Y(e^{j\Omega})$
Modulación (Sumatoria)	$x[n] z[n] \xleftrightarrow{DTFT} \frac{1}{2\pi} \int_{\langle 2\pi\rangle} X(e^{j\Gamma}) Y(e^{j(\Omega-\Gamma)}) d\Gamma$
Dualidad	$x[n] \xleftrightarrow{DTFT} X(e^{j\Omega})\,;\; X(e^{jt}) \xleftrightarrow{FS;1} x[-k]$

C.7.4 Propiedades de la FS en tiempo discreto

Propiedades	$x(t)\xleftrightarrow{DTFS;\Omega_0} X[k]\,;\; y(t)\xleftrightarrow{DTFS;\Omega_0} Y[k]\,;\; N\ per.$
Linealidad	$z[n]=ax[n]+by[n]\ \overset{DTFS;\Omega_0}{\leftrightarrow}\ Z[k]=aX[k]+bY[k]$
Corrimiento en el tiempo	$x[n-n_0]\ \overset{DTFS;\Omega_0}{\leftrightarrow}\ e^{-jk\Omega_0 n_0}X[k]$
Corrimiento en la frecuencia	$e^{jk_0\Omega_0 n}x[n]\ \overset{DTFS;\Omega_0}{\leftrightarrow}\ X[k-k_0]$
Escalamiento	$x_z(pn)\ \overset{DTFS;p\Omega_0}{\leftrightarrow}\ pX_z[k]\,;\, x_z(n)=0,\, n\neq l\,p$
Diferenciación en el tiempo	******
Diferenciación en la frecuencia	******
Integración / sumatoria	******
Convolución	$x[n]\otimes y[n]=\sum_{l=\langle N\rangle} x[l]y[n-l]\xleftrightarrow{DTFS;\Omega_0} N\,X[k]\,Z[k]$
Modulación (Sumatoria)	$x[n]y[n]\xleftrightarrow{DTFS;\omega_0} X(k)\otimes Y(k)=\sum_{l=\langle N\rangle} X[l]Z[k-l]$
Dualidad	$X[n]\xleftrightarrow{DTFS;\Omega_0}\frac{1}{N}x[-k]$

C.8 Relaciones de las cuatro representaciones de Fourier.

$$g(t)\xleftrightarrow{FS;\omega_0=2\pi/T} G[k]\quad;\quad v[n]\xleftrightarrow{DTFT} V(e^{j\Omega})$$

$$w[n]\xleftrightarrow{DTFS;\Omega_0=2\pi/N} W[k]$$

•Representación de la FT para una señal periódica en tiempo continuo

$$g(t)\overset{(FS)}{=}\sum_{k=-\infty}^{\infty} G[k]e^{jk\omega_0 t}\xleftrightarrow{FT} G(j\omega)=2\pi\sum_{k=-\infty}^{\infty} G[k]\delta(\omega-k\omega_0)$$

•Representación de la DTFT para una señal periódica en tiempo discreto

$$w[n]\overset{(DTFS)}{=}\sum_{k=0}^{N-1} W[k]e^{jk\Omega_0 n}\xleftrightarrow{DTFT} W(e^{j\Omega})=2\pi\sum_{k=-\infty}^{\infty} W[k]\delta(\Omega-k\Omega_0)$$

•Representación de la FT para una señal no periódica en tiempo discreto

$$v_\delta(t)=\sum_{n=-\infty}^{\infty} v[n]\delta(t-nT)\xleftrightarrow{FT} V_\delta(j\omega)=V\left(e^{j\Omega}\right)\big|_{\Omega=\omega T}\overset{(DTFT)}{=}=\sum_{n=-\infty}^{\infty} x[n]e^{-j\omega Tn}$$

•Representación de la FT para una señal periódica en tiempo discreto

$$w_\delta(t)=\sum_{n=-\infty}^{\infty} w[n]\delta(t-nT)\xleftrightarrow{FT} W_\delta(j\omega)=\frac{2\pi}{T}\sum_{k=-\infty}^{\infty} W[k]\delta\left(\omega-k\frac{\Omega_0}{T}\right)$$

C.9 Relaciones de muestreo y traslape

$$x(t) \xleftrightarrow{FT} X(j\omega)$$

$$v[n] \xleftrightarrow{DTFT} V(e^{j\Omega})$$

•Muestreo por impulsos para señales periódicas en tiempo continuo

$$x_\delta(t) = \sum_{n=-\infty}^{\infty} x(nT_s)\,\delta(t-nT_s) \xleftrightarrow{FT} X_\delta(j\omega) = \frac{1}{T_s}\sum_{k=-\infty}^{\infty} X\left(j(\omega - k\frac{2\pi}{T_s})\right);\left\langle \frac{\mathbf{2\pi}}{\mathbf{T_s}} \right\rangle$$

•Muestreo de una señal en tiempo discreto

$$y[n] = v[qn] \xleftrightarrow{DTFT} Y(e^{j\Omega}) = \frac{1}{q}\sum_{m=0}^{q-1} V(e^{j(\Omega - m2\pi)/q}) \quad ;\langle \mathbf{2\pi} \rangle$$

•Muestreo de la DTFT en frecuencia

$$\langle \mathbf{N} \rangle;\; w[n] = \sum_{m=-\infty}^{\infty} v[n+mN] \xleftrightarrow{DTFS;\Omega_0 = 2\pi/N} W[k] = \frac{1}{N} V(e^{jk\Omega_0})$$

•Muestreo de la FT en frecuencia

$$\langle \mathbf{T} \rangle;\; g(t) = \sum_{n=-\infty}^{\infty} x(t+mT) \xleftrightarrow{FS;\omega_0 = 2\pi/T} G[k] = \frac{1}{T} X(jk\omega_0)$$