

DISKRET FOURIERTRANSFORM (DFT)

För en periodisk tidsdiskret signal med period N , $x[n] = x[n + N]$.

Transform:
$$X[k] = \sum_{n=0}^{N-1} x[n] e^{-j2\pi kn/N}, k = 0, 1, \dots, N-1$$

Inverstransform:
$$x[n] = \frac{1}{N} \sum_{k=0}^{N-1} X[k] e^{j2\pi kn/N}$$

- Alltid väldefinierad!
- Diskret frekvensvariabel k !



KOPPLING DFT \leftrightarrow TDFT

Om

- $x[n] = x[n + N]$ periodisk
- $y[n] = \begin{cases} x[n] & n = 0, 1, 2, \dots, N-1 \\ 0 & n < 0 \text{ eller } n \geq N \end{cases}$ (ej periodisk)



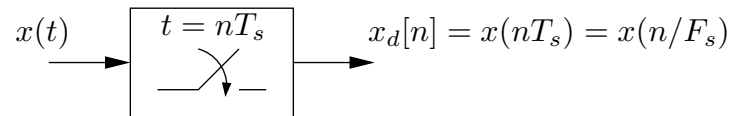
gäller

$$X(k) = Y(\nu) \Big|_{\nu = \frac{k}{N}}$$

Tolkning: Sampling av frekvensaxeln:

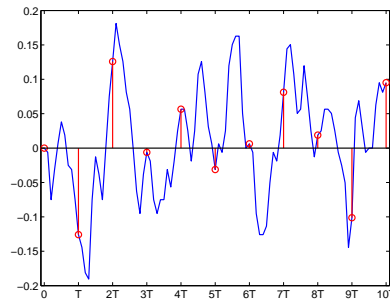
$$\nu = \frac{k}{N}$$

SAMPLING



Samplingsintervall T_s

Samplingsfrekvens $F_s = 1/T_s$



SAMPLING

$$x_d[n] = x(nT_s) = x(n/F_s)$$

Vad händer i frekvensplanet?



$$X_d(\nu) = \frac{1}{T_s} \sum_{k=-\infty}^{\infty} X\left(\frac{\nu - k}{T_s}\right) = F_s \sum_{k=-\infty}^{\infty} X((\nu - k)F_s)$$

Tolkning:

- Skalning av frekvensaxeln: $\nu = \frac{f}{F_s} = fT_s$.
- Skalning av amplituden med $F_s = \frac{1}{T_s}$.
- Periodisk upprepning, perioden 1.