

## Tarea 8 comunicación de datos

Leonardo Jofré, Guillermo Rojas, Cristian Garrido, Claudio Acuña, José Acuña

15 de noviembre de 2013

Consideremos a modo de ejemplo la siguiente función periódica definida a trozos como

$$s(t) = \begin{cases} 1 & \text{si } 0 \leq t \leq \frac{T}{2} \\ 0 & \text{si } \frac{T}{2} \leq t \leq T \end{cases}$$

con  $s(t) = s(t + T)$

encontrar los coeficientes  $\forall i$  de  $a_i$  y  $b_i$  tal que

$$s(t) = \frac{a_0}{2} + \sum_{n=1}^{\infty} a_n \cos(nft) + b_n \sin(nft)$$

$$\begin{aligned} a_0 &= \frac{2}{T} \int_T s(t) dt \\ &= \frac{2}{T} \int_0^{T/2} dt \\ &= \frac{2}{T} (T/2 - 0) \\ &= 1 \end{aligned}$$

coeficientes de las parte par de la serie

$$\begin{aligned} a_n &= \frac{2}{T} \int_T s(t) \cos(nft) dt \\ &= \frac{2}{T} \int_0^{T/2} \cos(nft) dt \\ &= \frac{2 \sin\left(\frac{nfT}{2}\right)}{nfT} \\ &= \frac{2 \sin(n\pi)}{nfT} \\ &= 0 \end{aligned}$$

coeficientes de las parte impar de la serie

$$\begin{aligned}
b_n &= \frac{2}{T} \int_T s(t) \sin(nft) dt \\
&= \frac{2}{T} \int_0^{T/2} \sin(nft) dt \\
&= \frac{2}{T} \left( -\frac{\cos(nft)}{nf} \right) \Big|_0^{T/2} \\
&= -\frac{2}{nTf} (\cos(nft)) \Big|_0^{T/2} \\
&= -\frac{2}{nTf} \left( \cos\left(\frac{nfT}{2}\right) - \cos(0) \right) \\
&= -\frac{2}{nTf} \left( \cos\left(\frac{nfT}{2}\right) - 1 \right) \\
&= \frac{2}{nTf} \left( 1 - \cos\left(\frac{nfT}{2}\right) \right) \\
&= \frac{2}{nTf} (1 - \cos(n\pi)) \\
&= \frac{1}{\pi n} (1 - (-1)^n)
\end{aligned}$$

por lo que la serie queda definida como

$$s(t) = \frac{1}{2} + \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\pi n} (1 - (-1)^n) \sin\left(\frac{2\pi}{T} nt\right)$$