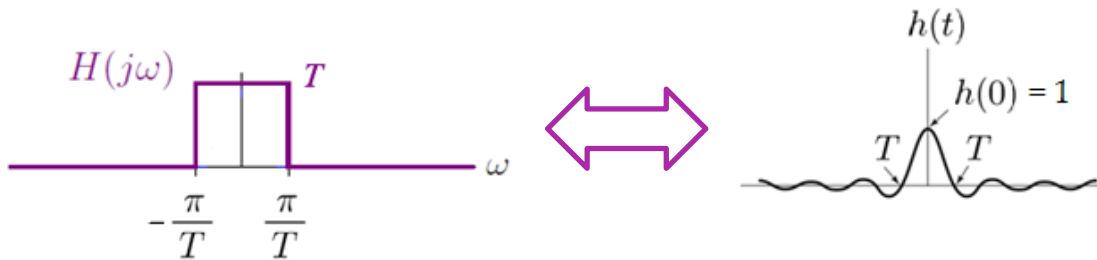
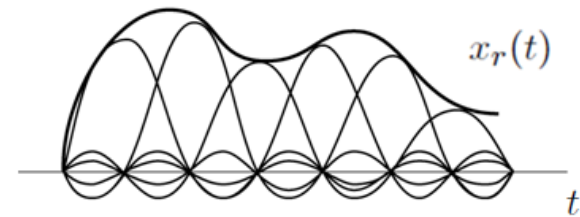


Interpolación subóptima

- ❑ Habíamos llegado a la conclusión de que el interpolador ideal es:

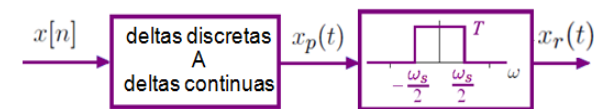


En el tiempo, esto supone que utilizamos sincs de anchura T y cuya amplitud se modifica en función de la muestra correspondiente



- ❑ Problemas:

- La sinc tiene longitud infinita
- La sinc es anticausal



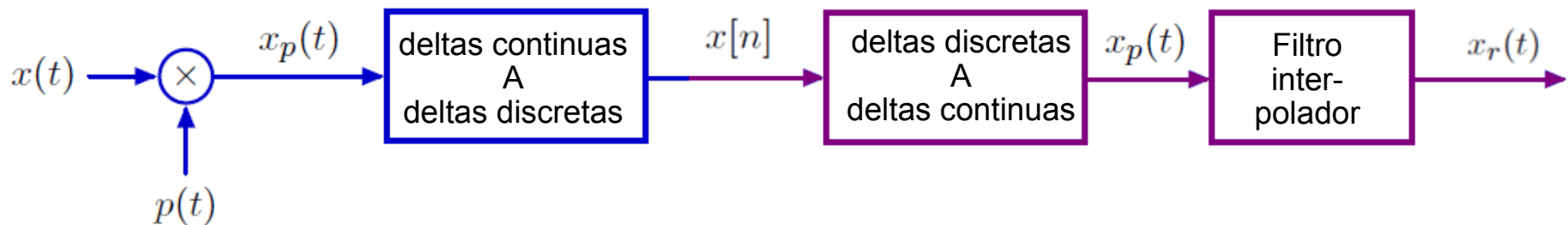
- ❑ Posibles soluciones:

- Utilizar sincs de longitud finita y “retrasar” la interpolación de la señal
- Utilizar otros interpoladores
- “Precio a pagar” la señal recuperada no coincidirá con la original

Interpolación subóptima

❑ ¿Cómo vamos a analizar el efecto de esos nuevos interpoladores?

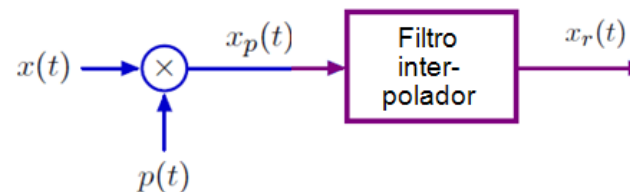
- Hay que entender lo que pasa tanto en tiempo como en frecuencia
- Mantendremos la estructura básica de interpolación como



❑ Objetivos:

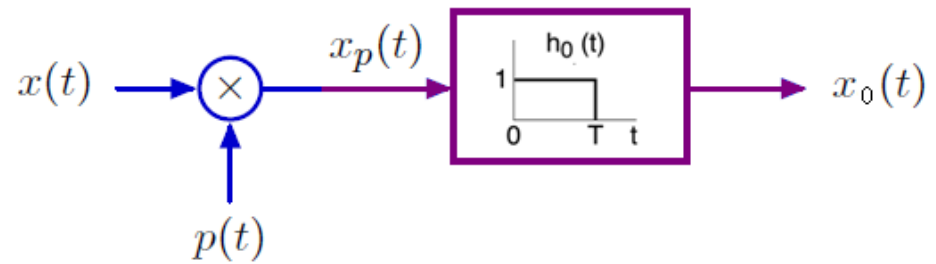
- Que la señal recuperada (interpolada) se parezca a la original
- Que el filtro interpolador sea sencillo de construir

❑ Como ocurría en el caso ideal, bastará con que analicemos:

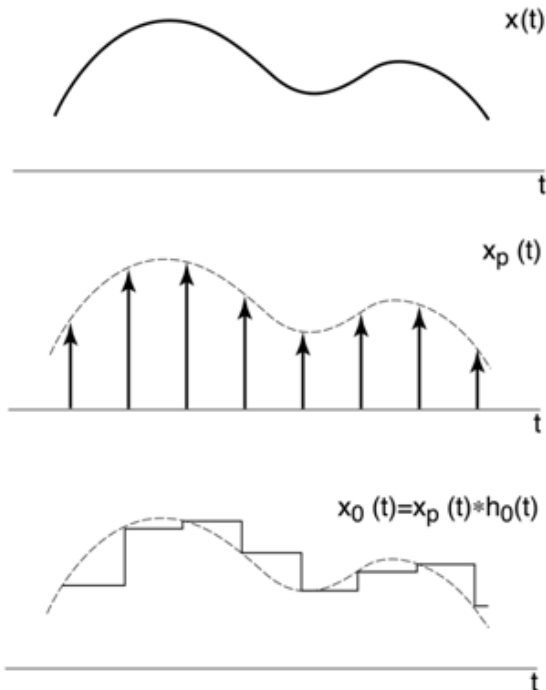


Caso 1: interpolador de orden cero

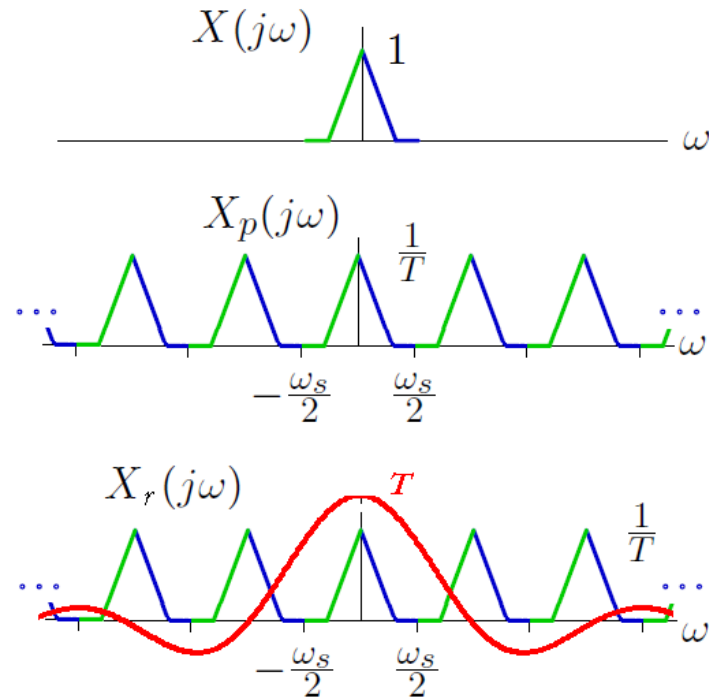
¿Cuál es la estructura de un interpolador de orden cero?



Dominio del tiempo

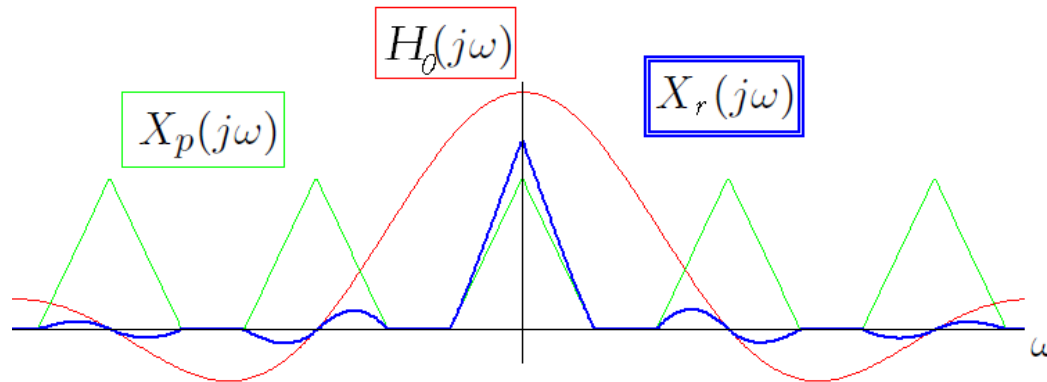


Dominio de la frecuencia



TF de un pulso de anchura T es una sinc de anchura $4\pi/T$

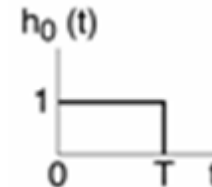
Caso 1: interpolador de orden cero



❑ Dos efectos principales:

- Se nos “cuelan” frecuencias altas (lógico porque la señal en el tiempo tiene variaciones bruscas)
- La réplica principal se distorsiona ligeramente (menor distorsión cuanto más hayamos sobremuestreado la señal original) → Si usamos interpolador de orden cero es mejor muestrear más rápido

- ❑ En lugar de ir de 0 a T , el filtro interpolador puede ir de $-T/2$ a $T/2$ (a este interpolador se le llama “vecino más cercano”)

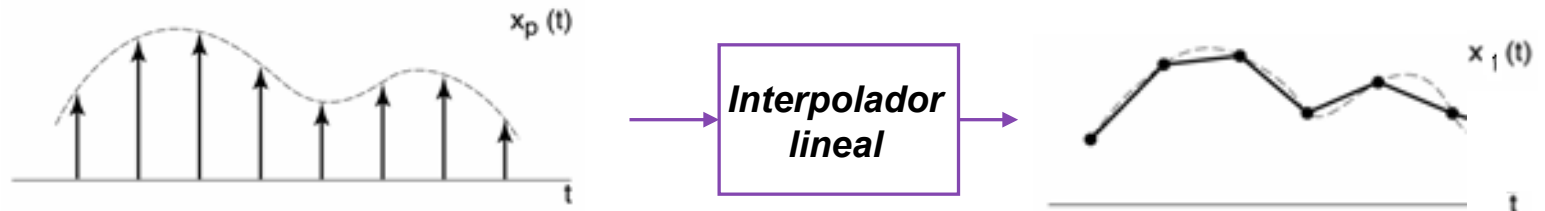


Caso 2: interpolador de orden uno

□ Interpolador de orden uno = Interpolador lineal

- ¿En qué consiste? → Unir dos puntos (amplitudes) con una recta
- Es la interpolación más “intuitiva en el dominio del tiempo”
- Es la que utiliza Matlab cuando hacemos un plot

**Dominio
del
tiempo**

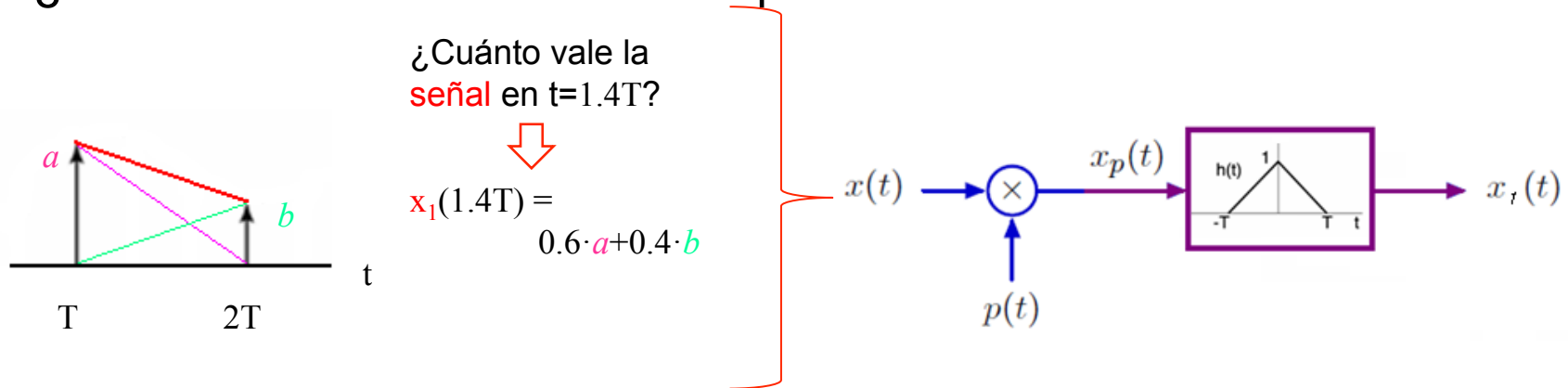


□ Preguntas:

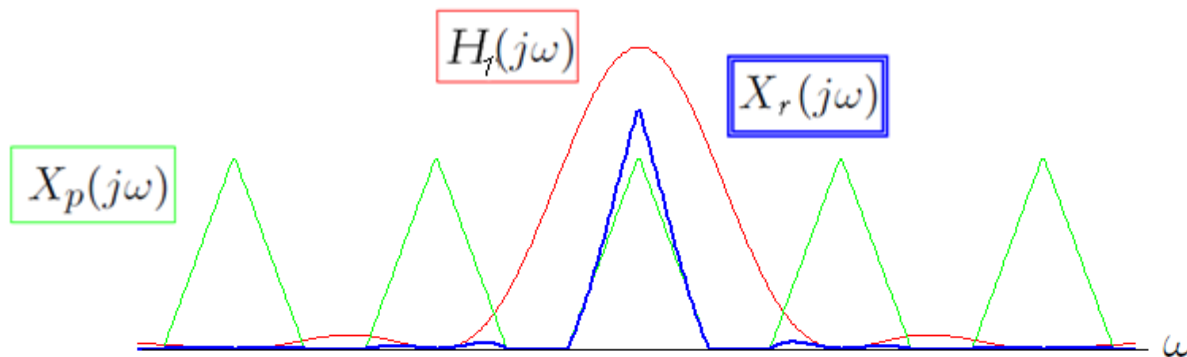
- ¿Cuál es la estructura (modelo) del interpolador lineal?
- ¿Cuál es el efecto en frecuencia?

Caso 2: interpolador de orden uno

¿Cuál es la estructura de un interpolador de orden uno?



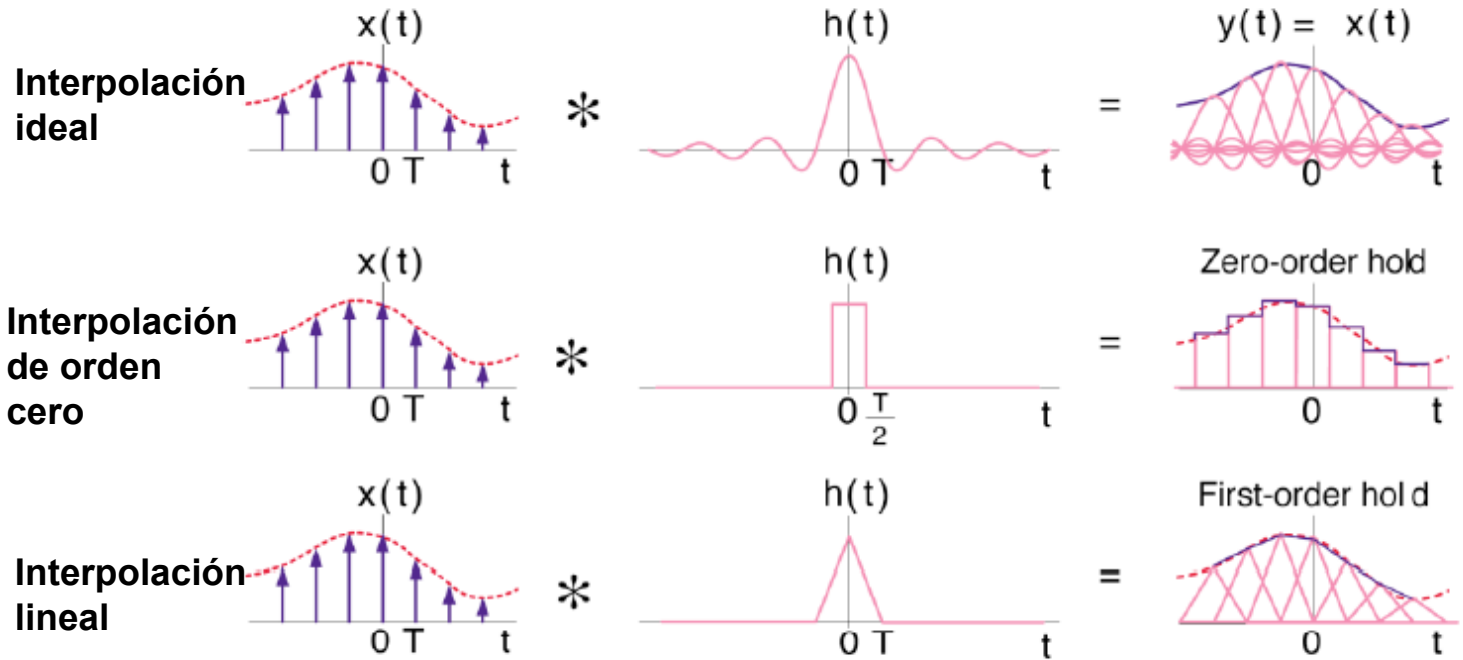
¿TF de un triángulo de anchura $2T$? → Cuadrado de la TF de un pulso rectangular de anchura T → Sinc de anchura $4\pi/T$ al cuadrado



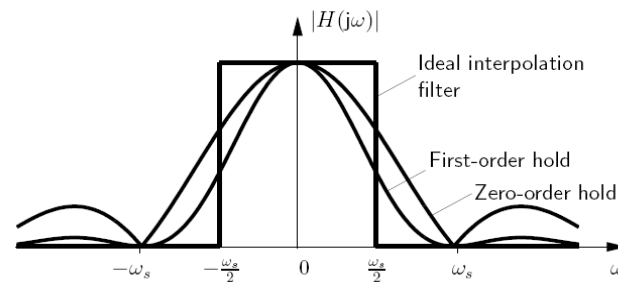
- Se vuelven a “colar” frecuencias altas (pero menos)
- Distorsión de la primera réplica algo mayor
- Si se sobremuestra (doble/triple del mínimo) → Calidad OK

Interpolación subóptima: resumen

□ En tiempo



□ En frecuencia:



Interpolación subóptima: ejemplo

- Imagen (señal en 2D)

Hay muchas otras alternativas: splines, pulsos gaussianos → Véase Sec. 4.4 de [BB3 – “Signal Processing First”]

Imagen original

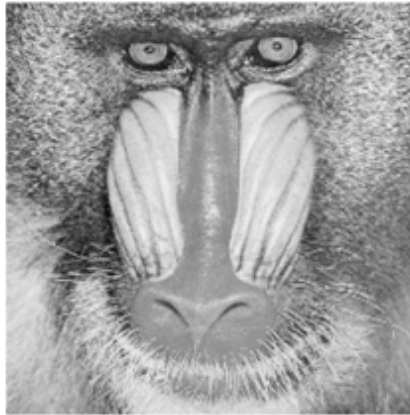


Imagen reconstruida con un interpolador de orden cero

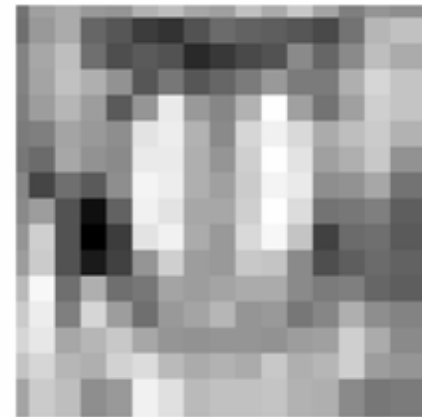


Imagen muestreada

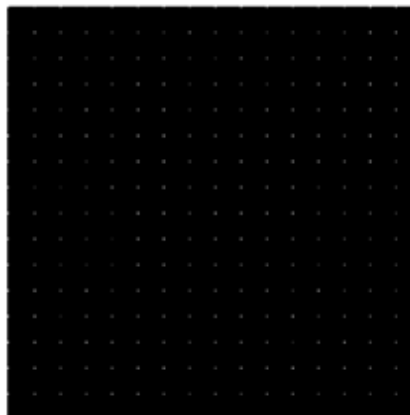


Imagen reconstruida con un interpolador lineal

