

ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗ ΘΕΩΡΙΑ ΣΗΜΑΤΩΝ & ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ



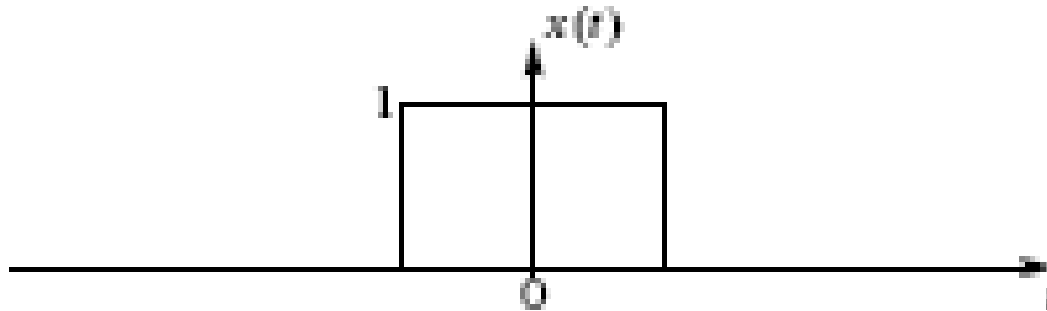
© **Μετασχηματισμός Fourier**

Μαθηματική Περιγραφή Σημάτων



• Σήματα Πεπερασμένης Χρονικής Διάρκειας:

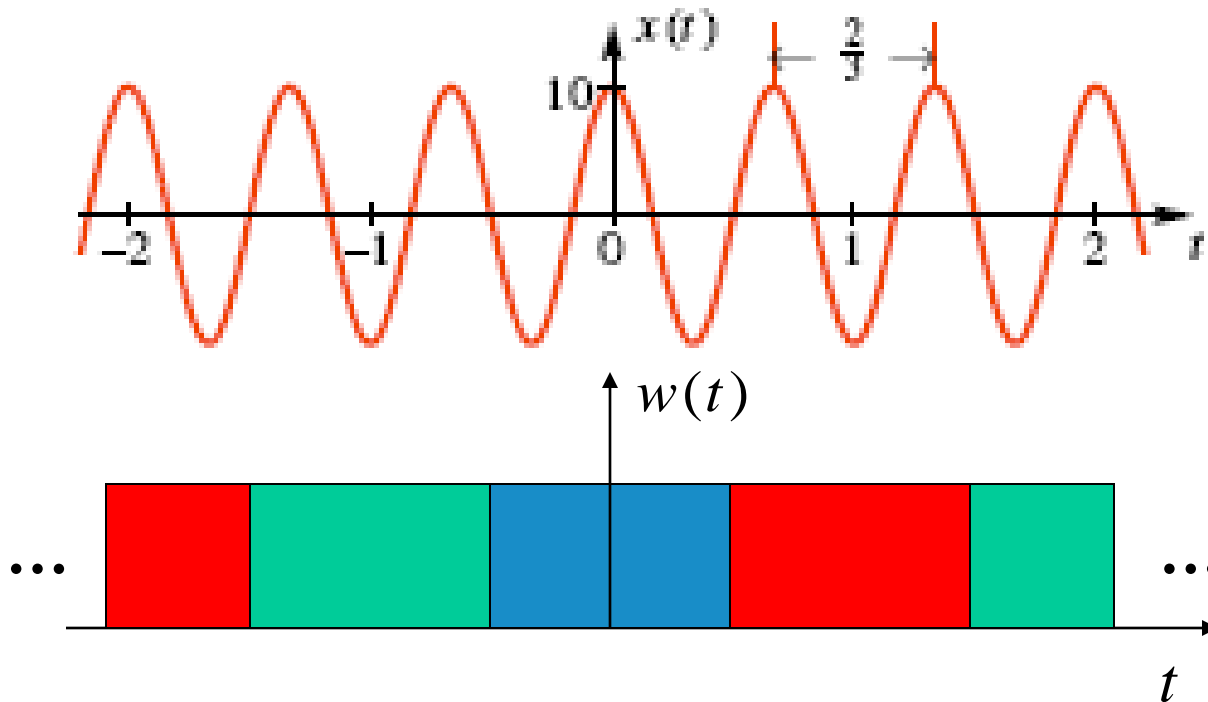
• Συνθήκη: $x(t) = 0, \forall |t| > t_b \text{ με } t_b < \infty$



Μαθηματική Περιγραφή Σημάτων



- Γιατί τόσο ενδιαφέρον για τα Σήματα Πεπερασμένης Χρονικής Διάρκειας;



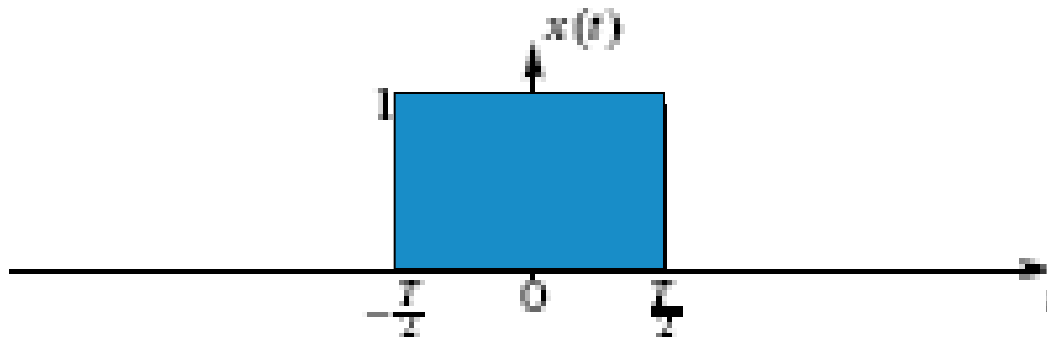
Μαθηματική Περιγραφή Σημάτων



• Σήματα Πεπερασμένης Χρονικής Διάρκειας:

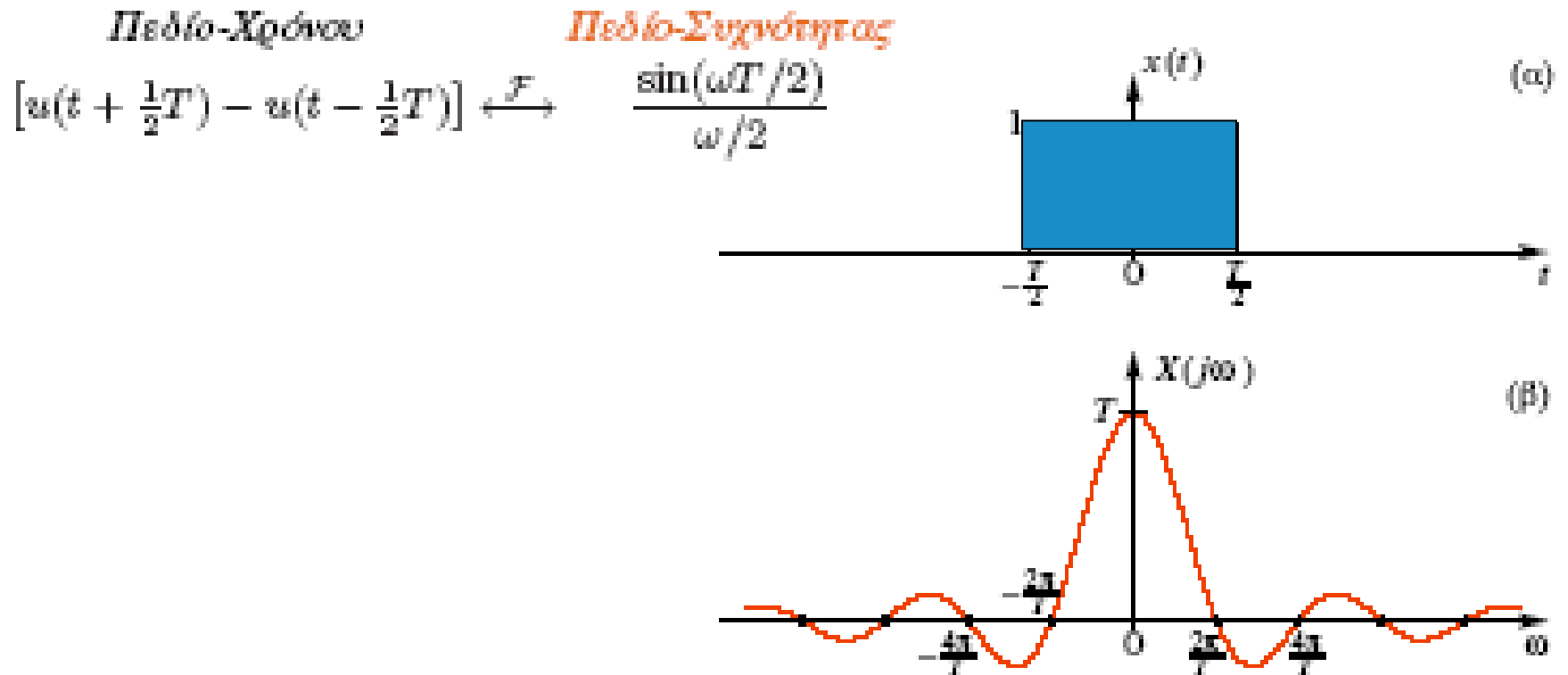
• Τετραγωνικός Παλμός:

$$x(t) = \begin{cases} 1 & -\frac{1}{2}T \leq t < \frac{1}{2}T \\ 0 & \text{διαφορετικά} \end{cases}$$



Μαθηματική Περιγραφή Σημάτων

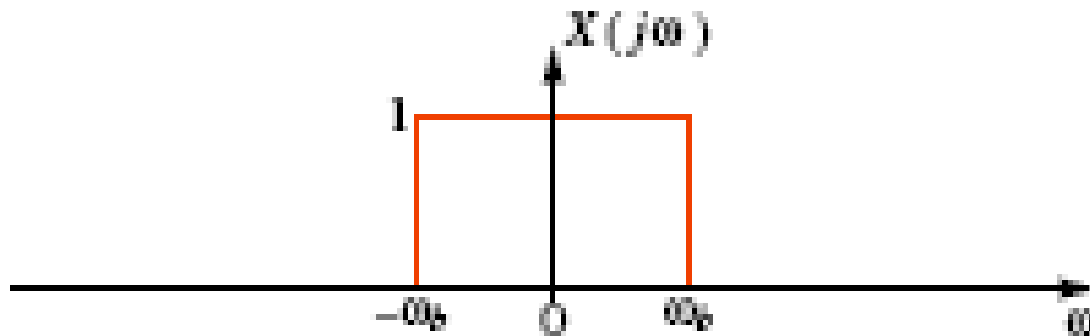
- Σήματα Πεπερασμένης Χρονικής Διάρκειας-Μετασχηματισμός



Μαθηματική Περιγραφή Σημάτων



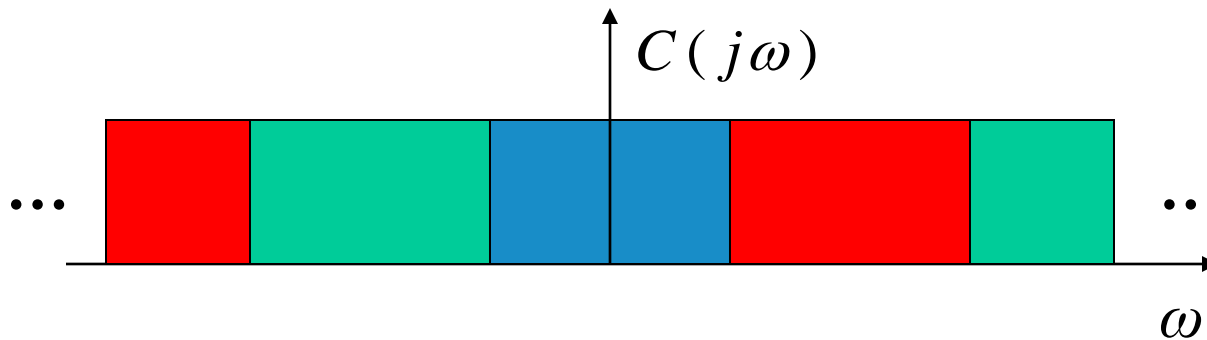
- Σήματα Περιορισμένου Εύρους Ζώνης:
- Συνθήκη: $X(j\omega) = 0$ για $|\omega| > \omega_b$ με $\omega_b < \infty$.



Μαθηματική Περιγραφή Σημάτων



- Γιατί τόσο ενδιαφέρον για τα Σήματα Περιορισμένου Εύρους Ζώνης;



Μαθηματική Περιγραφή Σημάτων

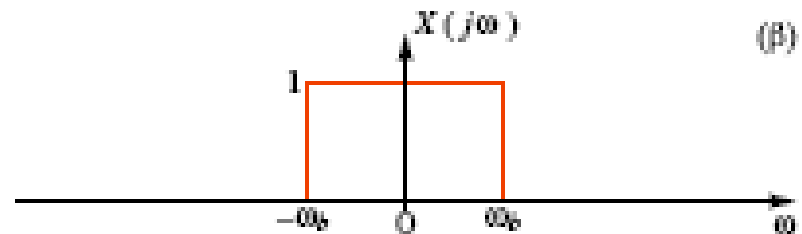
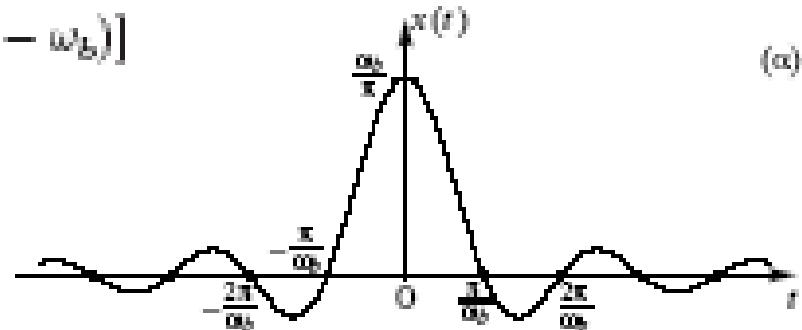


- Σήματα Περιορισμένου Εύρους Ζώνης: $X(j\omega) = \begin{cases} 1 & -\omega_b \leq \omega \leq \omega_b \\ 0 & \text{διαφορετικά} \end{cases}$

Πεδίο-Χρόνου

Πεδίο-Συχνότητας

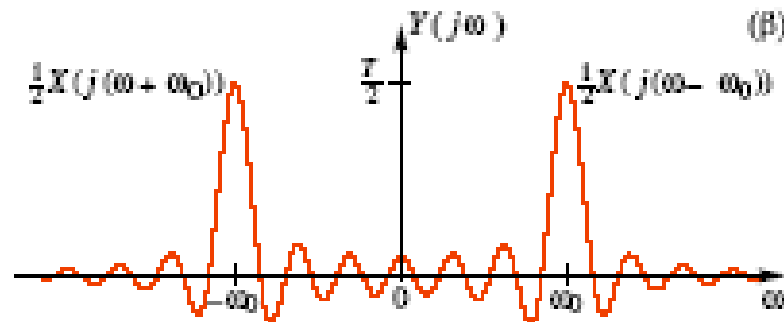
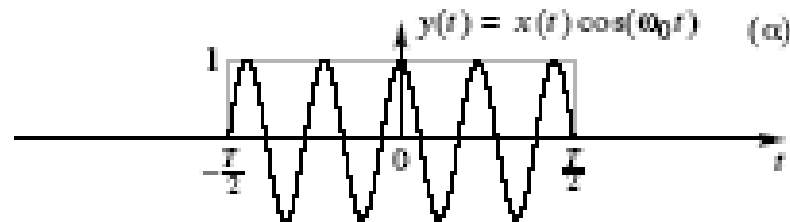
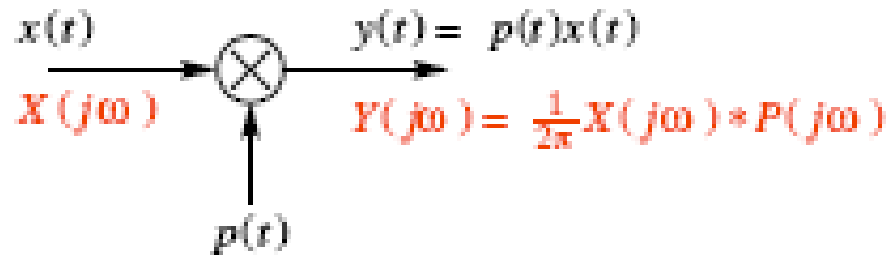
$$\frac{\sin(\omega_b t)}{\pi t} \xleftrightarrow{\mathcal{F}} [u(\omega + \omega_b) - u(\omega - \omega_b)]$$



Μαθηματική Περιγραφή Σημάτων



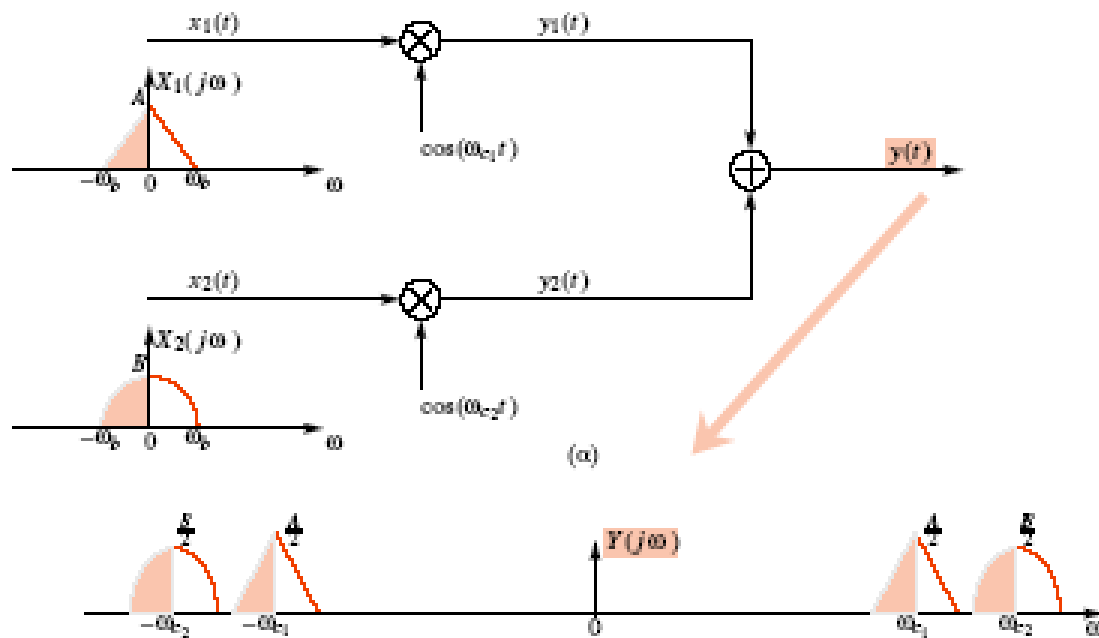
- Διαμόρφωση Πλάτους



Μαθηματική Περιγραφή Σημάτων



- Πολύπλεξη Διαίρεσης Συχνότητας.



Μαθηματική Περιγραφή Σημάτων



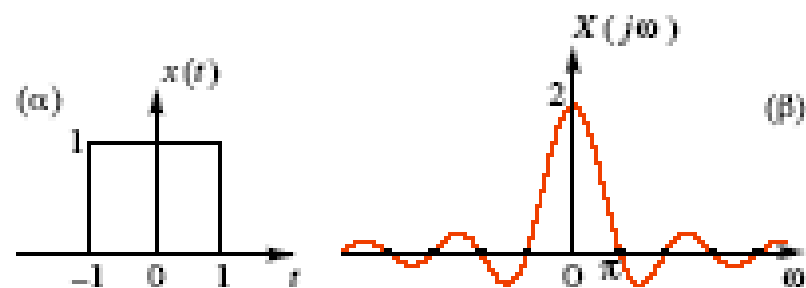
•Ιδιότητα κλιμάκωσης Μετασχηματισμού

Πεδίο-Χρόνου

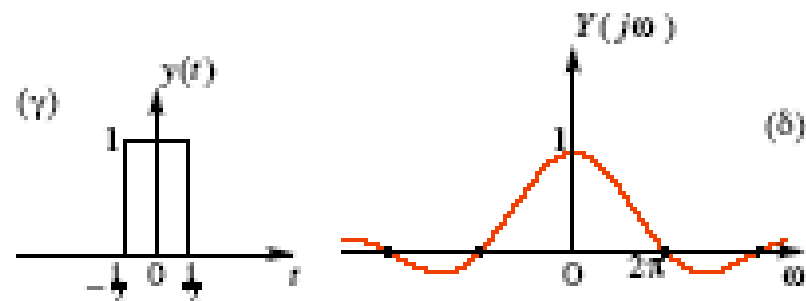
Πεδίο-Συχνότητας

$$y(t) = x(at) \xrightarrow{\mathcal{F}} Y(j\omega) = \frac{1}{|a|} X(j\omega/a)$$

Το χρονικό άπλωμα ενός σήματος θα συμπίσει το μετασχηματισμό Fourier του.



Η χρονική συμπύκνωση ενός σήματος θα απλώσει το μετασχηματισμό Fourier του.



Μαθηματική Περιγραφή Σημάτων



• Ιδιότητα Διαφορίσεως: Αν

$$y(t) = \frac{d^k x(t)}{dt^k} \quad F\{y(t)\} =;$$

Πεδίο-Χρόνου

$$\frac{d^k x(t)}{dt^k}$$

\longleftrightarrow

Πεδίο-Συχνότητας

$$(j\omega)^k X(j\omega)$$

• Λύση Σ. Δ. Ε.:

$$\frac{d^2 y(t)}{dt^2} + 3 \frac{dy(t)}{dt} + 2y(t) = \frac{dx(t)}{dt}$$