



ΘΕΩΡΙΑ ΣΗΜΑΤΩΝ & ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

Μαθηματική Περιγραφή Συστημάτων

Εμμανουήλ Ζ. Ψαράκης

Πολυτεχνική Σχολή

Τμήμα Μηχανικών Η/Υ & Πληροφορικής

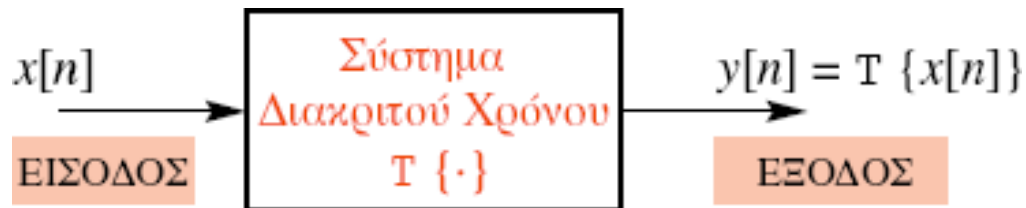
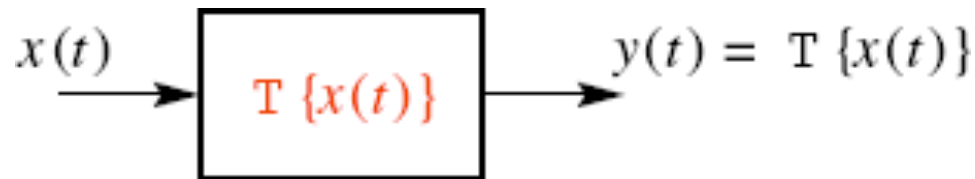
Μαθηματική Περιγραφή Σηστημάτων



- Γραμμικά & Μη-Γραμμικά Συστήματα
- Χρονικά Μεταβαλλόμενα & Χρονικά Αμετάβλητα Συστήματα
- Μοναδιαία κρουστική ακολουθία ή ακολουθία Kronecker

Μαθηματική Περιγραφή Συστημάτων

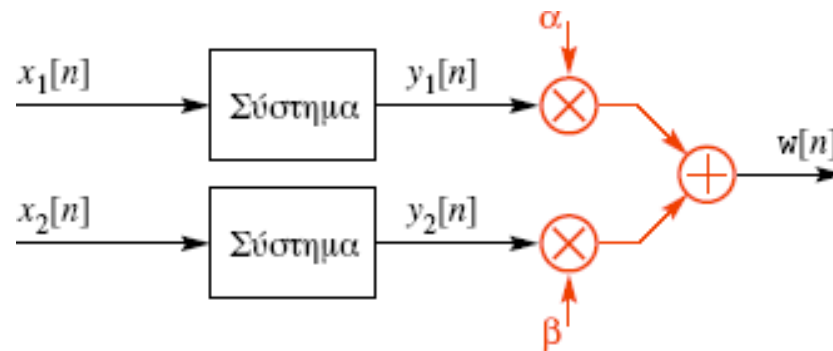
Σχηματικά διαγράμματα Συστημάτων



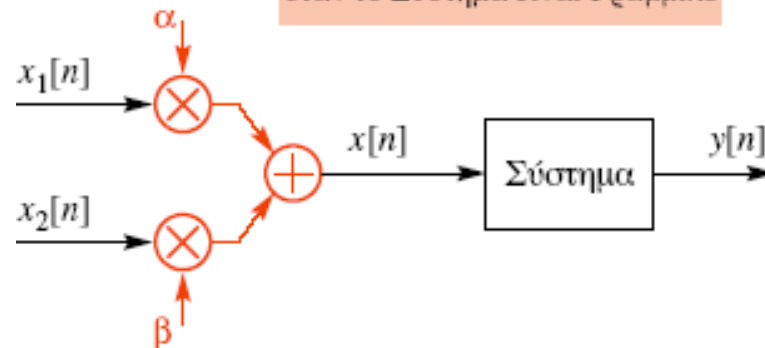
Μαθηματική Περιγραφή Συστημάτων

Γραμμικά και μη-Γραμμικά συστήματα

Έλεγχος Γραμμικότητας-Αρχή της Υπέρθεσης:

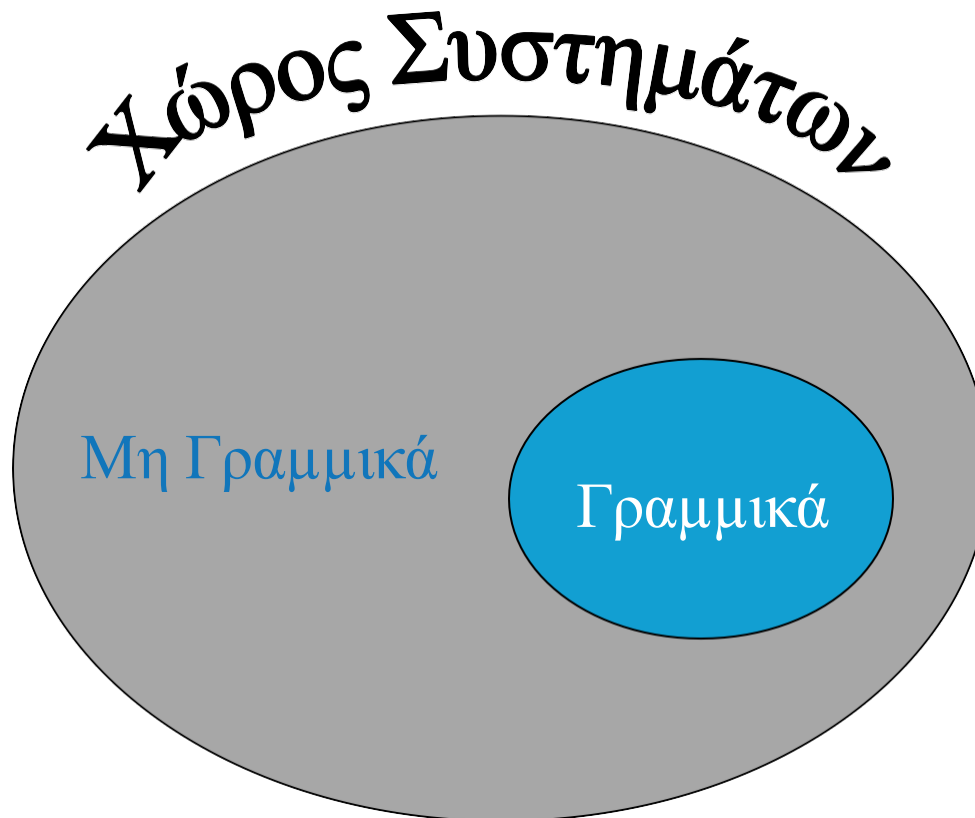


Το $w[n]$ θα είναι ίσο με το $y[n]$
όταν το Σύστημα είναι Γραμμικό



Μαθηματική Περιγραφή Συστημάτων

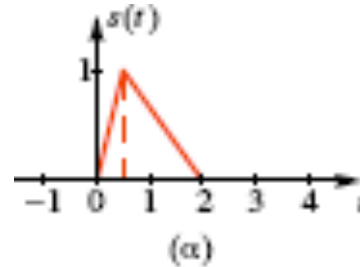
Διαμέριση του Χώρου των Συστημάτων με το τεστ Γραμμικότητας



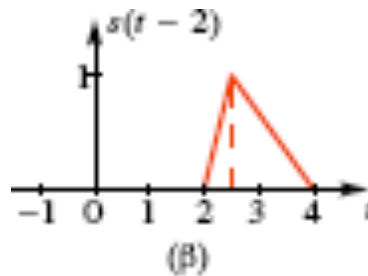
Μαθηματική Περιγραφή Συστημάτων

Χρονικές ολισθήσεις σήματος:

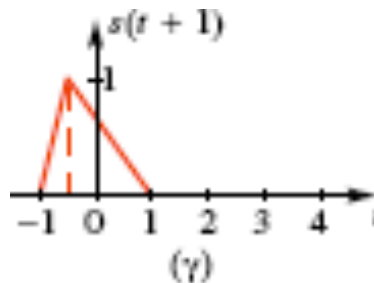
$$s(t) = \begin{cases} 2t & 0 \leq t \leq \frac{1}{2} \\ \frac{1}{3}(4 - 2t) & \frac{1}{2} \leq t \leq 2 \\ 0 & \text{αλλού} \end{cases}$$



Καθυστέρηση:



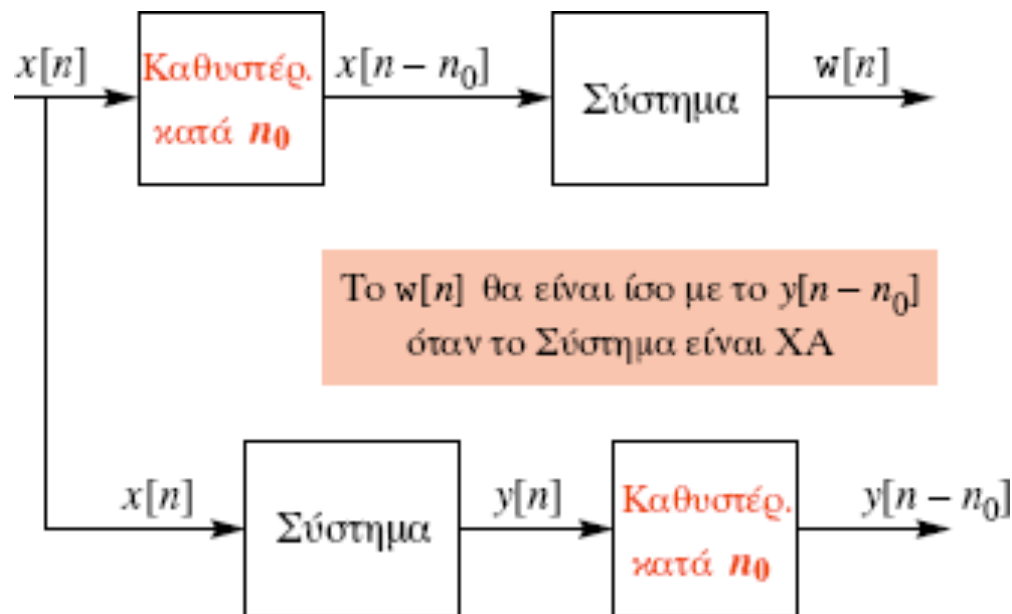
Προήγηση:



Μαθηματική Περιγραφή Συστημάτων

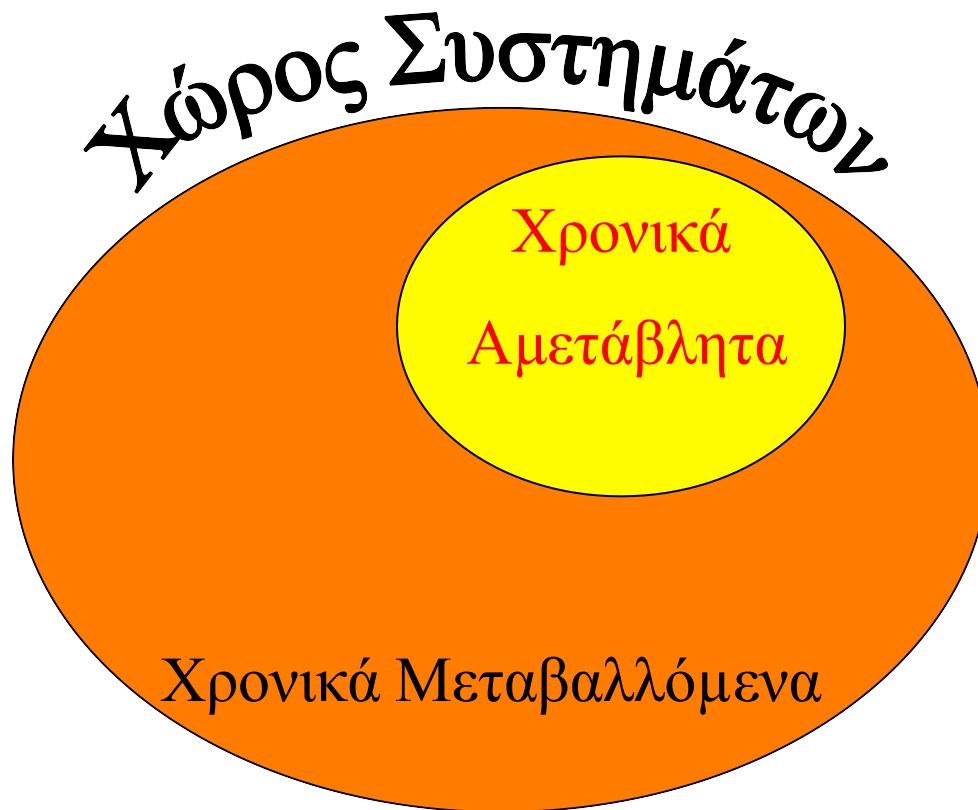
Χρονικά Μεταβαλλόμενα και Χρονικά Αμετάβλητα Συστήματα

Έλεγχος Χρονικής Αμεταβλητότητας:



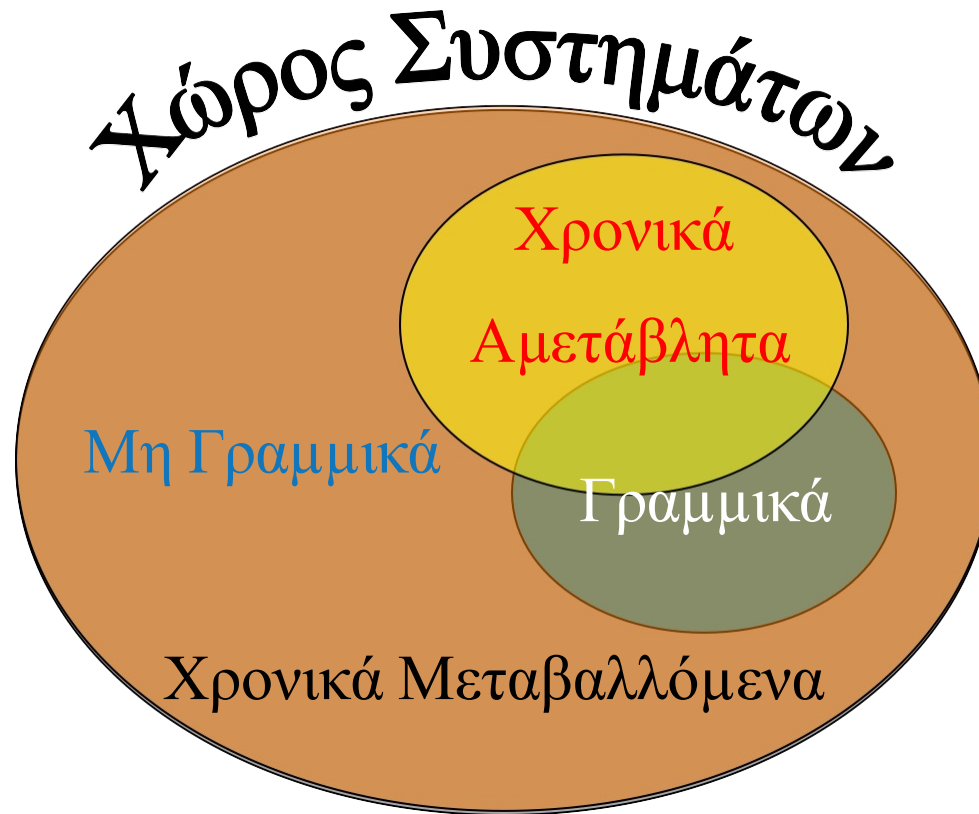
Μαθηματική Περιγραφή Συστημάτων

Διαμέριση του Χώρου των Συστημάτων με το τεστ της XP-AM



Μαθηματική Περιγραφή Συστημάτων

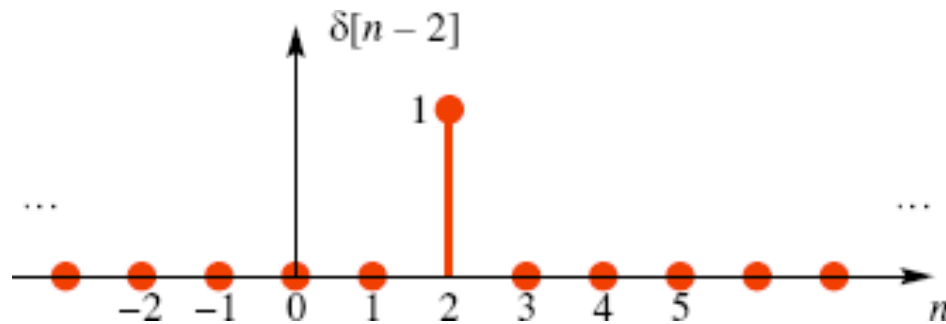
Διαμέριση του Χώρου των Συστημάτων με συνδυασμό των τεστ.



Μαθηματική Περιγραφή Συστημάτων

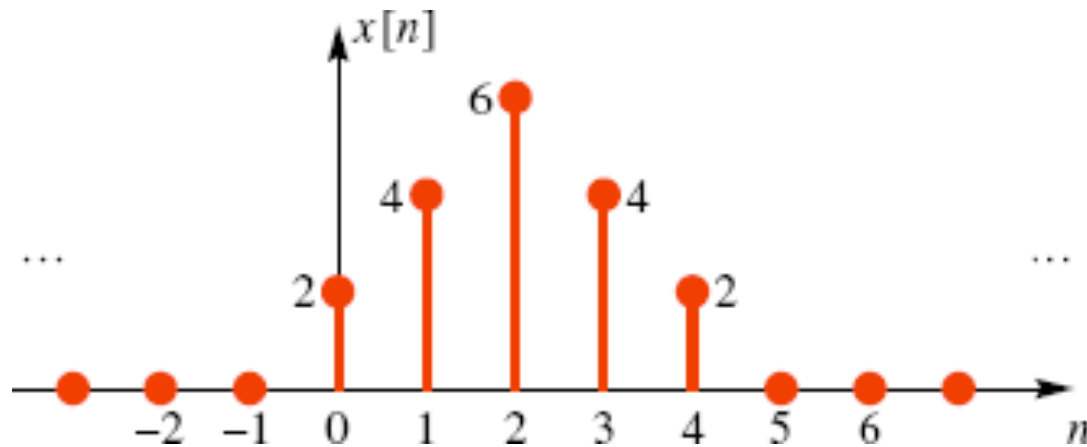
Ακολουθία Kronecker ή Κρουστική ακολουθία

$$\delta[n] = \begin{cases} 1 & n = 0 \\ 0 & n \neq 0 \end{cases}$$



Μαθηματική Περιγραφή Συστημάτων

Αναπαράσταση Σημάτων με την Κρουστική ακολουθία



$$x[n] = 2\delta[n] + 4\delta[n-1] + 6\delta[n-2] \\ + 4\delta[n-3] + 2\delta[n-4]$$

Μαθηματική Περιγραφή Συστημάτων

Γραμμικά Συστήματα.



Μαθηματική Περιγραφή Συστημάτων

Γραμμικά, Χρονικά Αμετάβλητα, Συστήματα.



$$y[n] = x[n] * h[n] = \sum_{\ell=-\infty}^{\infty} x[\ell]h[n-\ell]$$

Μαθηματική Περιγραφή Συστημάτων



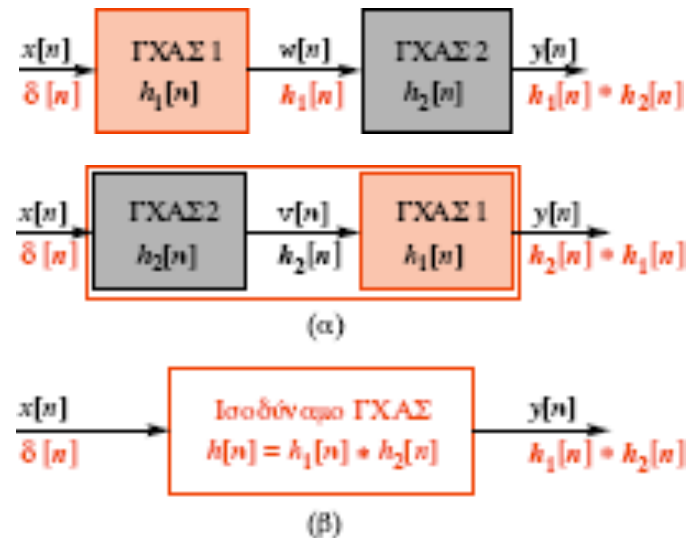
- Ιδιότητες ΓΧΑ Συστημάτων.
- Αιτιατότητα
- Απόκριση των ΓΧΑ Συστημάτων σε Μιγαδικές Εκθετικές Ακολουθίες
- Διακριτού Χρόνου Μετασχηματισμός Fourier
- Συνέλιξη και Διακριτού Χρόνου Μετασχηματισμός Fourier
- Μετασχηματισμός $-z$
- Ευστάθεια BIBO-Χώροι l_p

Μαθηματική Περιγραφή Συστημάτων

Ιδιότητες ΓΧΑ Συστημάτων.

Αντιμεταθετική Ιδιότητα

$$x[n] * h[n] = h[n] * x[n]$$



Προσεταιριστική Ιδιότητα

$$(x_1[n] * x_2[n]) * x_3[n] = x_1[n] * (x_2[n] * x_3[n])$$

Κατηγοριοποιήσεις Σημάτων

Κατηγοριοποίηση των σημάτων διακριτού χρόνου σε σχέση με το αν υπάρχει η l_p ($1 < p < \infty$) μετρική τους.

