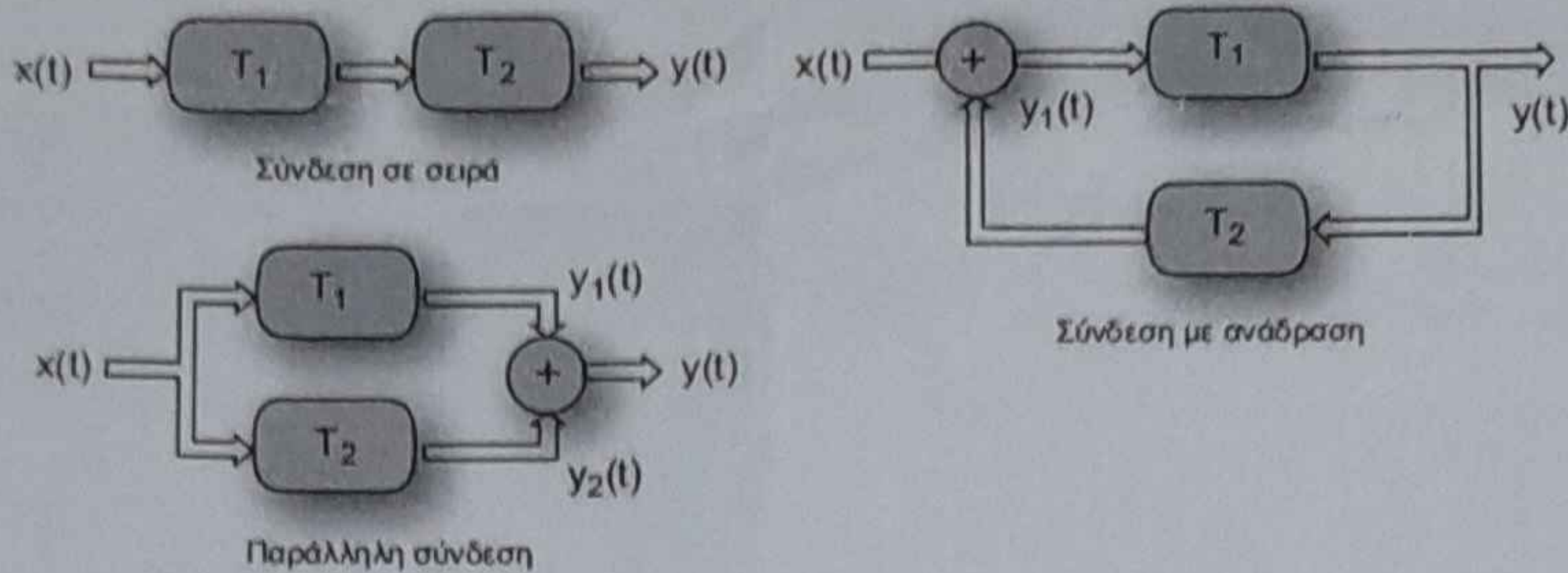


Θέμα 1. (α) Ποια είναι η δομή ενός συστήματος αυτομάτου ελέγχου? (να γίνει το σχηματικό διάγραμμα). Ποιος είναι ο ρόλος του ελεγκτή, του ενεργοποιητή και του αισθητήρα? Ποια είναι η διαφορά ανάμεσα στα συστήματα ανοικτού και κλειστού βρόχου (να γίνουν τα σχετικά διαγράμματα) και ποια είναι τα πλεονεκτήματα των τελευταίων έναντι των πρώτων?

(β) Οι τρεις στοιχειώδεις τύποι διασύνδεσης συστημάτων είναι η σύνδεση εν σειρά, η παράλληλη σύνδεση και η σύνδεση με ανάδραση όπως απεικονίζεται στη συνέχεια.



Εάν οι συναρτήσεις μεταφοράς των συστημάτων T_1 και T_2 είναι αντίστοιχα οι H_1 και H_2 , να δείξετε πως η συνάρτηση μεταφοράς του σύνθετου συστήματος για τις τρεις αυτές περιπτώσεις είναι (α) $H=H_1H_2$ (για τη σύνδεση εν σειρά), (β) $H=H_1+H_2$ για την παράλληλη σύνδεση και $H=H_1/(1+H_1H_2)$ για τη σύνδεση με ανάδραση.

Θέμα 2. (α) Να ορίσετε την ελεγχσιμότητα και την παρατηρησιμότητα ενός συστήματος αυτόματου ελέγχου. (β) Να ορίσετε την κατάσταση του συστήματος και να διατυπώσετε τις δυναμικές εξισώσεις, δηλαδή την καταστατική εξίσωση και την εξίσωση εξόδου περιγράφοντας και τους πίνακες A , B , C και D που χρησιμοποιούνται σε αυτούς. Τι παραπάνω προσφέρει η περιγραφή του συστήματος στο χώρο κατάστασης σε σχέση με την συνήθη απλή περιγραφή εισόδου / εξόδου;

Θέμα 3. Η περιγραφή ενός συστήματος στο χώρο κατάστασης στηρίζεται στη χρήση των πινάκων και του σήματος εισόδου που δίδονται στη συνέχεια.

$$A = \begin{bmatrix} 0 & 2 \\ -1 & -3 \end{bmatrix}, \quad B = \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix}, \quad q(0) = \begin{bmatrix} 2 \\ 1 \end{bmatrix}, \quad x(t) = 0$$

Να επιλύσετε την καταστατική εξίσωση λαμβάνοντας υπόψη πως οι ιδιοτιμές του πίνακα A είναι η $\lambda_1=-1$ με ιδιοδιάνυσμα $x_1=[1-1]^T$ και η $\lambda_2=-2$ με ιδιοδιάνυσμα $x_2=[1-2]^T$.