

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ



ΕΘΝΙΚΟ ΚΑΙ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ
ΣΧΟΛΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ «ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ»

1^η ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΑΣΚΗΣΗ

Παράδοση 06/05/2018

Η εργασία είναι **ατομική**. Οι εργασίες γίνεται δεκτή **μόνο μέσω του eclass** μέχρι την καταληκτική ημερομηνία παράδοσης. Πρέπει να παραδώσετε ένα φάκελο της μορφής **sdixxxx.zip** που θα περιέχει όλα τα εκτελέσιμα (scripts και functions) για κάθε ένα από τα ερωτήματα της εργασίας.

ΕΡΩΤΗΜΑ 1:

Σας δίνεται το σήμα $y(t)$:

$$y(t)=3r(t+3)-6r(t+1)+3r(t)-3u(t-3)$$

Όπου η $r(t)$ είναι η συνάρτηση ράμπας, και η $u(t)$ είναι η βηματική συνάρτηση.

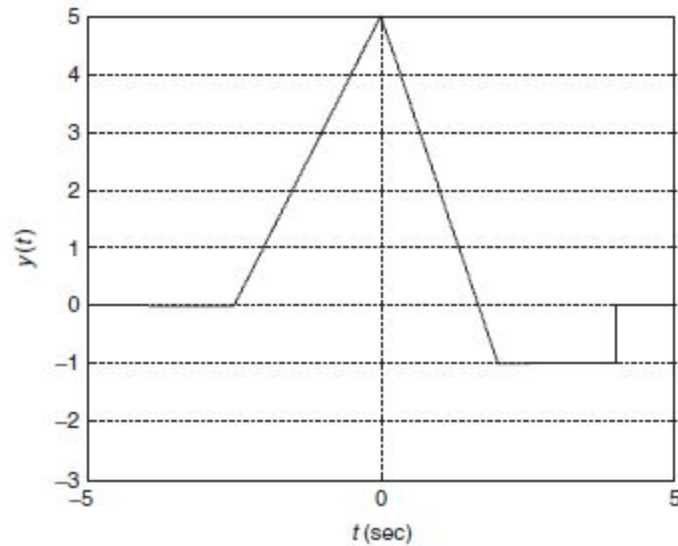
Να γράψετε ένα script στο MATLAB που να σχεδιάζει το σήμα αυτό στο διάστημα $[-5,5]$.

Η $y(t)$ πρέπει να εκφραστεί συνδυάζοντας απαραίτητες συναρτήσεις που θα δημιουργήσετε εσείς, για την βηματική συνάρτηση και την συνάρτηση ράμπας.

ΕΡΩΤΗΜΑ 2:

Δίνεται παρακάτω η γραφική παράσταση για ένα σήμα $y(t)$.

Α. Γράψτε την αναλυτική του εξίσωση και το script που παράγει το παρακάτω plot (η εξίσωση μπορεί να γραφτεί στα σχόλια του script που θα παραδώσετε).



B. Όπως γνωρίζετε από την θεωρία, ένα σήμα λέγεται άρτιο όταν $y(t) = y(-t)$, ενώ λέγεται περιττό όταν $y(t) = -y(-t)$. Επιπλέον, κάθε σήμα $y(t)$ μπορεί να αναλυθεί στις άρτιες και περιττές συνιστώσες του ως εξής:

$$y_{\text{even}} = 0.5 [y(t) + y(-t)]$$

$$y_{\text{odd}} = 0.5 [y(t) - y(-t)]$$

$$\text{Δηλαδή } y(t) = y_{\text{even}} + y_{\text{odd}}$$

Γράψτε μία συνάρτηση με όνομα **evenodd**, που να σχεδιάζει (με χρήση subplot) το άρτιο και το περιττό μέρος για το $y(t)$. Σας δίνουμε παρακάτω ενδεικτικά μια γενική δομή για αυτή τη συνάρτηση:

```
function [ye,yo] = evenodd(t,y)
```

```
% even/odd decomposition
```

```
% t: time
```

```
% y: analog signal
```

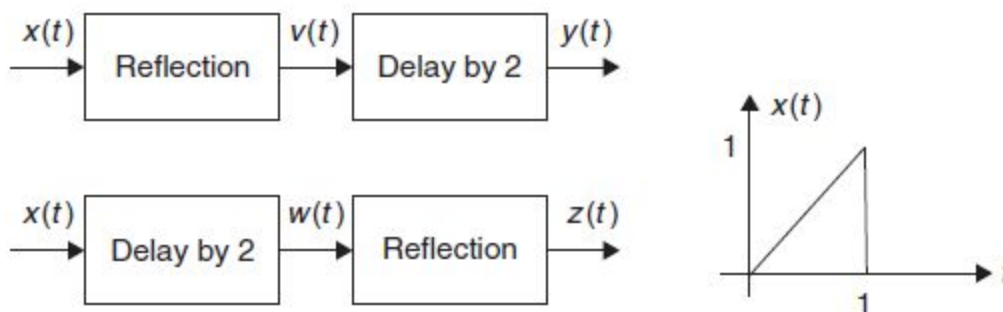
```
% ye, yo: even and odd components
```

```
% προσθήκη εντολών
```

```
end
```

ΕΡΩΤΗΜΑ 3:

Καλείστε να μελετήσετε στο παρακάτω block διάγραμμα αν η $y(t)$ θα είναι ίδια με την $z(t)$ όταν η είσοδος και στις δυο περιπτώσεις είναι η συνάρτηση $x(t)$ για την οποία σας δίνετε η γραφική παράσταση. Αρχικά θα φτιάξετε την $x(t)$ σαν συνάρτηση στο MATLAB, και στην συνέχεια θα εκτελέσετε το “reflection” δηλαδή θα πάρετε την $v(t) = x(-t)$ ενώ με ολίσθηση στο χρόνο θα πάρετε την $y(t) = v(t-2)$. Η διαδικασία αυτή θα γίνει με διαφορετική σειρά (πρώτα η χρονική ολίσθηση και μετά η αντανάκλαση) και με την εντολή subplot θα ελέγξετε γραφικά αν το αποτέλεσμα είναι το ίδιο.



ΕΡΩΤΗΜΑ 4:

Έστω τα παρακάτω περιοδικά σήματα

$$x_1 = 4\cos(\pi t), \quad x_2 = -\sin(3\pi t + \pi/2)$$

A. Σχεδιάστε τα $x_1(t)$, $x_2(t)$ στο matlab

B. Υπολογίστε το άθροισμα $y(t) = x_1(t) + x_2(t)$. Είναι περιοδικό το σήμα $y(t)$; (η απάντηση μπορεί να γραφτεί σε σχόλια στο script που θα παραδώσετε)

Γ. Μελετήστε επίσης αν το $y(t) = x_1(t) + x_2(t)$ είναι περιοδικό όταν

1. $x_1 = 4\cos(2\pi t)$, $x_2 = -\sin(3\pi t + \pi/2)$
2. $x_1 = 4\cos(2t)$, $x_2 = -\sin(3\pi t + \pi/2)$