



**Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής**  
Τμήμα Μηχανικών Πληροφορικής και Ηλεκτρονικών Υπολογιστών

## Σήματα και Συστήματα - Εργασία 4

Χρήστος Μαργιώλης - 19390133

Μάιος 2021

## Περιεχόμενα

1	Άσκηση 1	1
2	Άσκηση 2	2
3	Άσκηση 3	3
4	Άσκηση 4	4
5	Άσκηση 5	5
6	Άσκηση 6	6
7	Εργασία	7

## 1 Άσκηση 1

- Σε σύστημα με κορυστική απόκριση  $h(t) = t, 0 \leq t \leq 10$  έχουμε είσοδο  $x(t) = 0.8^t, 0 \leq t \leq 10$ . Ζητείται να σχεδιάσετε την έξοδο του συστήματος.

Αρχικά θα ορίσουμε την απόκριση  $h(t)$  και την είσοδο  $x(t)$  στο διάστημα  $0 \leq t \leq 10$ :

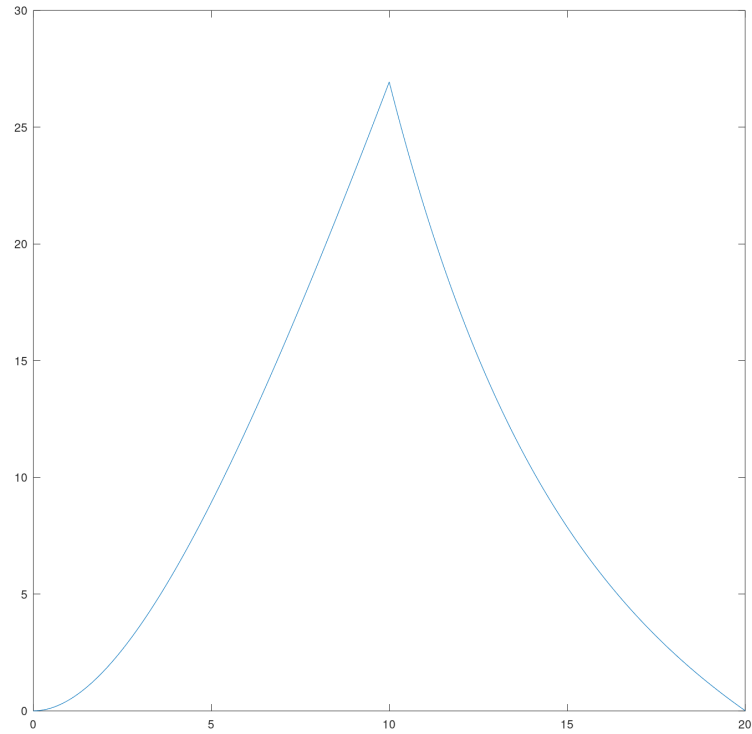
```
octave> t = 0:.01:10
octave> h = t
octave> x = 0.8.^ t
```

Για τον υπολογισμό της συνέλιξης χρησιμοποιούμε την συνάρτηση `conv()` και θα την πολλαπλασιάσουμε με 0.01 ώστε να προσεγγίσουμε το ολοκλήρωμα από άθροισμα:

```
octave> y = conv(x,h)*0.01
```

Προκειμένου να φαίνεται σωστά η γραφική παράσταση, θα ορίσουμε τον άξονα  $x$  από 0 έως το 20:

```
octave> tx = 0:.01:20
octave> plot(tx,y)
```

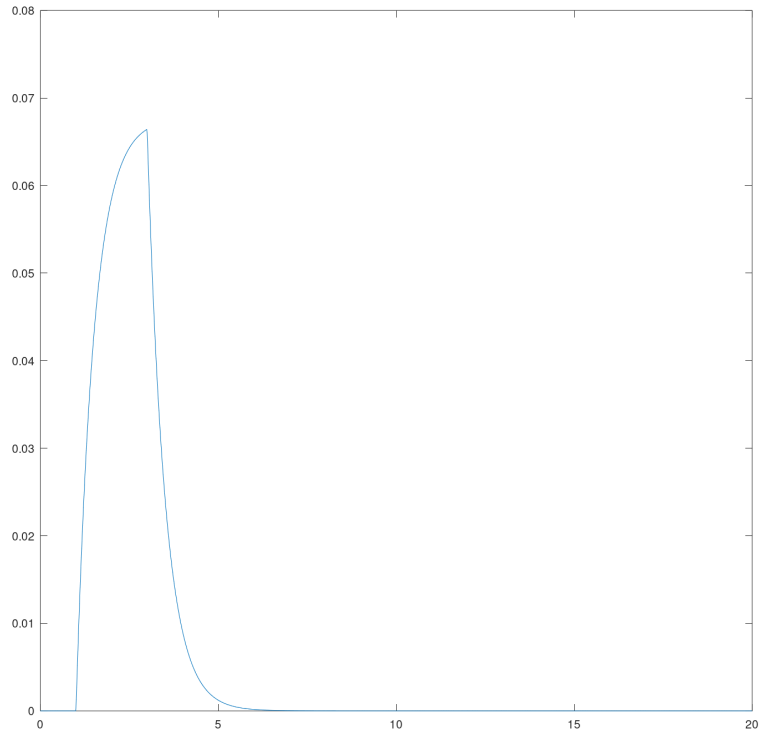


## 2 Άσκηση 2

- Σε σύστημα με κρουστική απόκριση  $h(t) = e^{-2t}u(t-1)$  έχουμε είσοδο  $x(t) = u(t) - u(t-2)$ . Ζητείται να σχεδιάσετε την έξοδο.

Με παρόμοιο τρόπο όπως και στην άσκηση 1 θα υπολογίσουμε και την έξοδο του  $h(t)$ . Η μόνη διαφορά είναι ότι για να υπολογίστουμε τα  $u(t)$  θα χρειαστεί η συνάρτηση `heaviside()`.

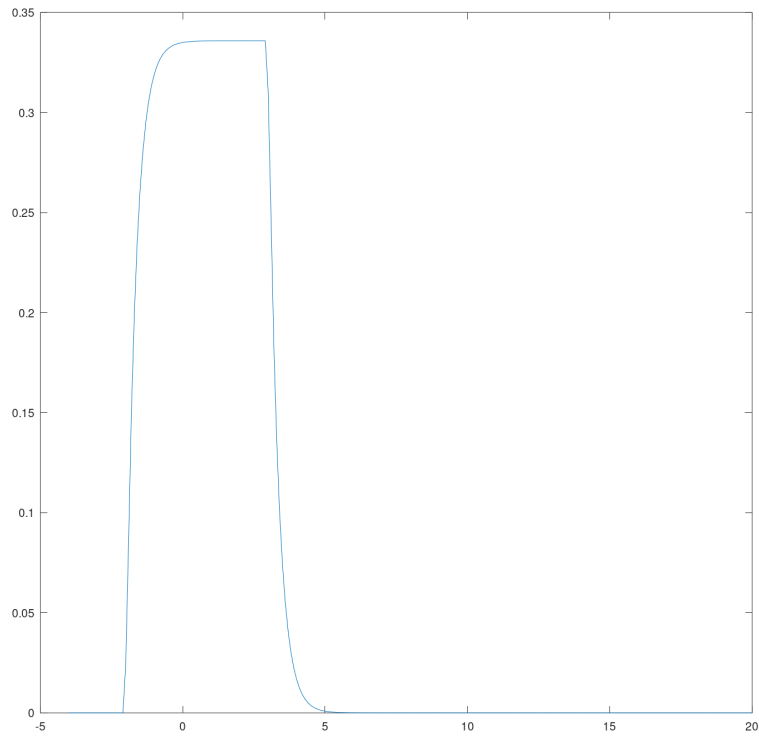
```
octave> t = 0:.01:10
octave> h = exp(-2*t).*heaviside(t-1)
octave> x = heaviside(t)-heaviside(t-2)
octave> y = conv(x,h)*0.01
octave> tx = 0:.01:20
octave> plot(tx, y)
```



### 3 Άσκηση 3

- Θεωρείστε το Γ.Χ.Α σύστημα με χρονστική απόκριση  $h(t) = e^{-3t}u(t)$ . Υπολογίστε και σχεδιάσετε την απόκριση (έξοδο) του συστήματος στην είσοδο  $x(t) = u(t+2) - u(t-3)$ .

```
octave> t = -2:.1:10
octave> h = exp(-3*t).* heaviside(t)
octave> x = heaviside(t+2)-heaviside(t-3)
octave> y = conv(x,h)*.1
octave> tx = -4:.1:20
octave> plot(tx, y)
```

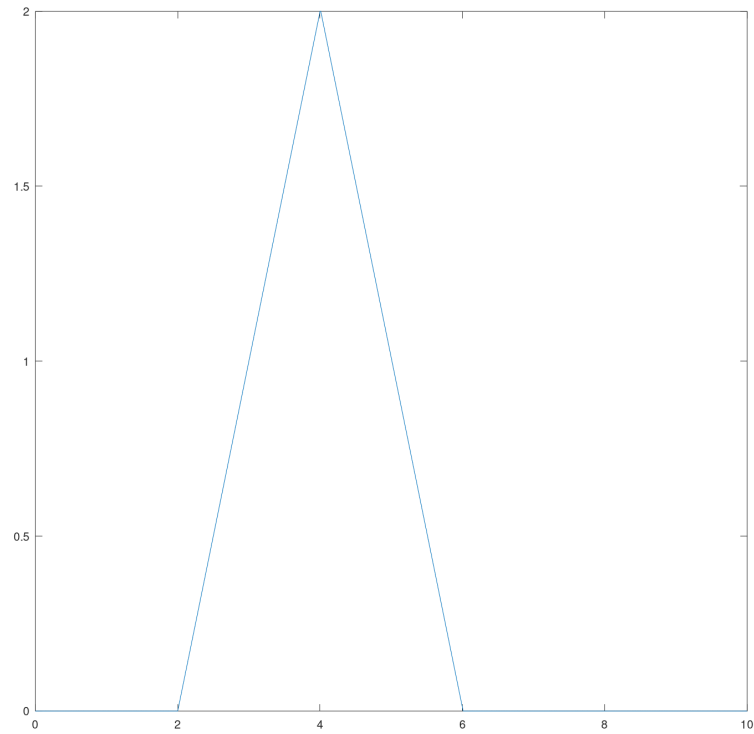


## 4 Άσκηση 4

- Σχεδιάστε το αποτέλεσμα της συνέλιξης των σημάτων που φαίνονται στο σχήμα (φυλ. εργασίας σελ. 18).

```
octave> t1 = 0:.01:2
octave> t2 = 2.01:.01:4
octave> t3 = 4.01:.01:5
octave> x1 = zeros(size(t1))
octave> x2 = ones(size(t2))
octave> x3 = zeros(size(t3))
octave> x = [x1 x2 x3]
octave> h1 = ones(size(t1))
octave> h2 = zeros(size([t2 t3]))
octave> h = [h1 h2]
octave> y = conv(x,h)*.01
octave> tx = 0:.01:10
```

```
octave> plot(tx, y)
```



## 5 Άσκηση 5

- Δίνεται σύστημα με χρονική απόκριση  $h(t) = te^{-t}u(t)$ . Να σχεδιαστεί η έξοδος του συστήματος για την είσοδο  $x(t)$  του σχήματος (φυλ. εργασίας σελ 18).

Δεν έγινε.

## 6 Άσκηση 6

- Έστω γραμμικό χρονικά αναλλοίωτο σύστημα που έχει χρονική απόκριση

$$h(t) = \begin{cases} 1-t & 0 \leq t \leq 1 \\ -x & \text{αλλού} \end{cases}$$

Υπολογίστε την απόκρισή του

- Αναλυτικά, κάνοντας και τη γραφική παράσταση των σημάτων  $x$  και  $h$  στα διάφορα στάδια του υπολογισμού του ολοκληρώματος.
- Προσεγγιστικά, με τη βοήθεια της συνέλιξης διακριτού χρόνου (conv).

Δεν έγινε.

## 7 Εργαλεία

Τα εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν για την υλοποίηση αυτής της εργασίας ήταν τα εξής:

- Περιβάλλον: GNU Octave 6.2.0
- Επιπλέον πακέτα:
  - octave–forge–symbolic
  - octave–forge–signal
- Λειτουργικό σύστημα: FreeBSD 12.2
- Κειμενογράφος: Vim
- Μορφοποίηση κειμένου: L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X