

**ΦΥΛΛΑΔΙΟ ΑΥΤΟΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΩΝ Γ΄ ΕΤΟΥΣ
ΚΩΔΙΚΟΠΟΙΗΤΕΣ - ΑΠΟΚΩΔΙΚΟΠΟΙΗΤΕΣ**

ΤΜΗΜΑ :

ΗΜΕΡ :

ΟΝΟΜΑ:

1. Να αναφέρετε 3 πλεονεκτήματα των ψηφιακών συστημάτων έναντι των αναλογικών συστημάτων

Δεν επιδέχονται αλλοιώσεις κατά την επεξεργασία, την αποθήκευση και τη μεταφορά τους.

Έχουν μικρότερο όγκο αποθήκευσης.

Ευκολότερη επεξεργασία.

Δυνατότητα Προγραμματισμού

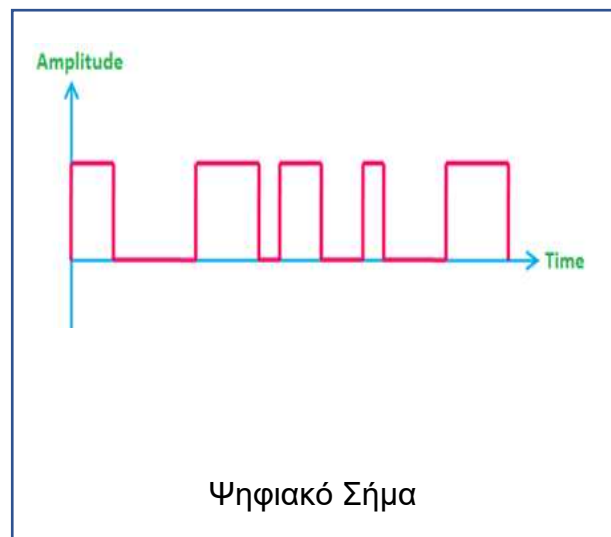
Πολύ καλή τεχνολογία

2. Να εξηγήσετε τους λόγους που επιβάλλεται η μετατροπή του αναλογικού σήματος σε ψηφιακό και το αντίστροφο.

Τα φυσικά μεγέθη και γενικά οι πληροφορίες από τον φυσικό κόσμο βρίσκονται σε αναλογική μορφή. Αντίθετα τα σήματα στις ψηφιακές συσκευές πρέπει να είναι σε ψηφιακή μορφή. Για την επικοινωνία συνεπώς των ψηφιακών συσκευών με το περιβάλλον επιβάλλεται η μετατροπή των σημάτων από αναλογικά σε ψηφιακά πριν την είσοδο τους σε ψηφιακή συσκευή και από Ψηφιακό σε αναλογικό στην έξοδο από τη συσκευή.

Για την επικοινωνία συνεπώς των ψηφιακών συσκευών με το περιβάλλον επιβάλλεται η μετατροπή των σημάτων από αναλογικά σε ψηφιακά πριν την είσοδο τους σε ψηφιακή συσκευή και από Ψηφιακό σε αναλογικό στην έξοδο από τη συσκευή.

3. Να σχεδιάσετε ένα αναλογικό και ένα ψηφιακό σήμα.

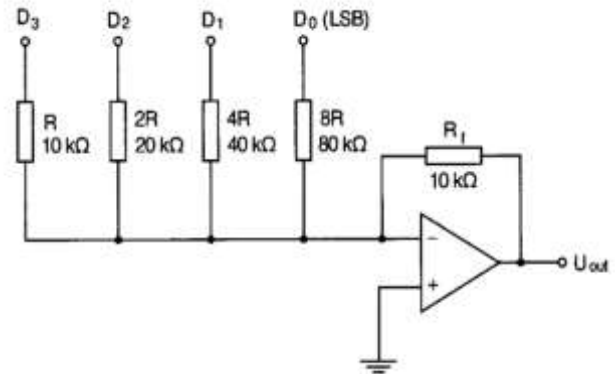
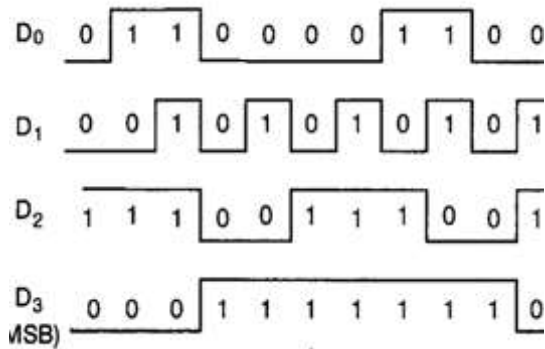


4. Η έξοδος του μετατροπέα D/A των 5-bit του τύπου κλίμακας R/2 R χωρίς τελεστικό ενισχυτή είναι 3,75V. Να υπολογίσετε την ψηφιακή του είσοδο, αν το λογικό 1=5V και το λογικό 0=0.

$$U_{out} = U_{in} / 16 (8D_3 + 4D_2 + 2D_1 + D_0) = 3.75V \Rightarrow$$

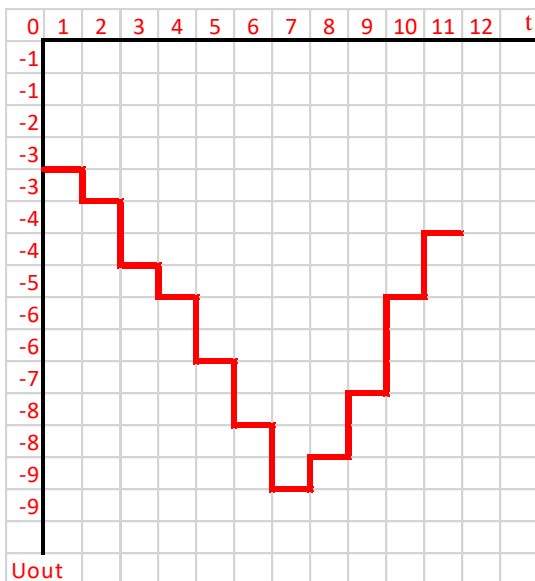
$$(8D_3 + 4D_2 + 2D_1 + D_0) = 12 = (1\ 1\ 0\ 0)$$

5. Στο πιο κάτω σχήμα φαίνεται το κύκλωμα μετατροπής ψηφιακού σήματος σε αναλογικό. Να υπολογίσετε:
- το αναλογικό σήμα εξόδου, με τη βοήθεια των χρονικών διαγραμμάτων εισόδου, όταν το λογικό 1= +5V και το λογικό 0=0V.
 - Να σχεδιάσετε το σκαλωτό (αναλογικό) σήμα εξόδου.



$$U_{out0} = \frac{-U_{in} \cdot R_f}{8R} (8D_3 + 4D_2 + 2D_1 + D_0)$$

$$= \frac{-5V \cdot 10K\Omega}{8 \cdot 10K\Omega} 1 = -0,625V$$

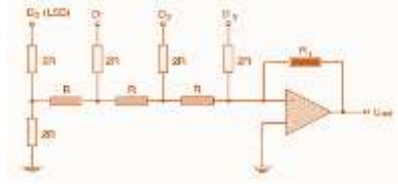


D3	D2	D1	D0	Uout
-5	-2,5	-1,25	-0,625	Uout
0	1	0	0	-2,5
0	1	0	1	-3,125
0	1	1	1	-4,375
1	0	0	0	-5
1	0	1	0	-6,25
1	1	0	0	-7,5
1	1	1	0	-8,75
1	1	0	1	-8,125
1	0	1	1	-6,875
1	0	0	0	-5
0	1	1	0	-3,75

6. Σε ένα κύκλωμα μετατροπής ψηφιακού σήματος σε αναλογικό με σταθμισμένες αντιστάσεις στο δυαδικό σύστημα η αντίσταση στο LSB είναι 200kΩ. Να υπολογίσετε τις υπόλοιπες τέσσερις αντιστάσεις, όταν ο ψηφιακός κώδικας είναι με 5-bit.

$$R_0=200k\Omega, R_1=100k, R_2=50k, R_3=25k, R_4=12,5k$$

7. Να σχεδιάσετε κύκλωμα μετατροπέα DAC 4-bit με κλιμακωτό δίκτυο αντιστάσεων R/2R και με τελεστικό ενισχυτή. Αν η $R_f = 10\Omega$, $R = 50k\Omega$, το λογικό 1= +5V, το λογικό 0=0V να υπολογίσετε :

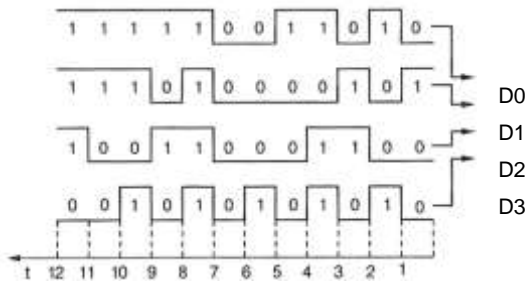


α) $U_{out} = -U_{in} \cdot R_f / 2 \cdot R (D_3 + D_2/2 + D_1/4 + D_0/8) = -5 \cdot 10\Omega / 2 \cdot 50 \cdot 10^3 \Omega (1 + 1/2 + 1/4 + 1/8)$
 $= -15/16 \cdot 10^3 = -0,9375mV$

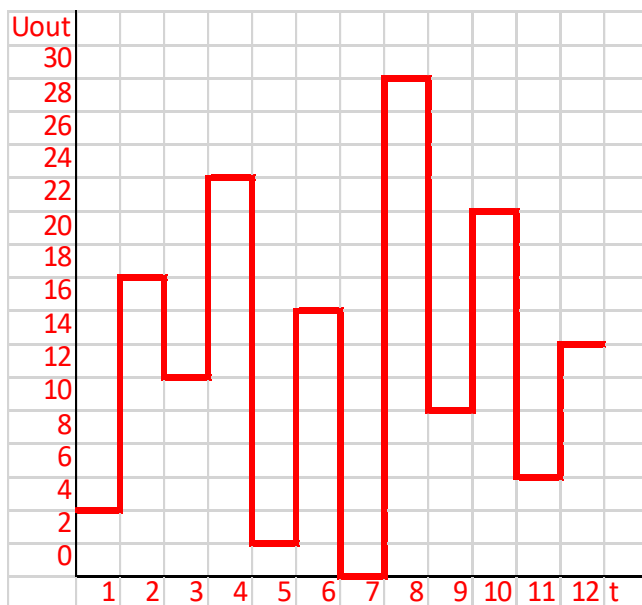
β) $U_{out} = -U_{in} \cdot R_f / 2 \cdot R (D_3 + D_2/2 + D_1/4 + D_0/8) = -5 \cdot 10\Omega / 2 \cdot 50 \cdot 10^3 \Omega (1 + 0 + 1/4 + 1/8)$
 $= -11/16 \cdot 10^3 = -0,6875mV$

$U_{out0} = 0.0625$

8. Στην είσοδο μετατροπέα D/A εισέρχεται ψηφιακό σήμα 4-bit. Να σχεδιάσετε το αναλογικό σήμα εξόδου U_{out} , αν για το LSB ο μετατροπέας δίνει έξοδο 2mV

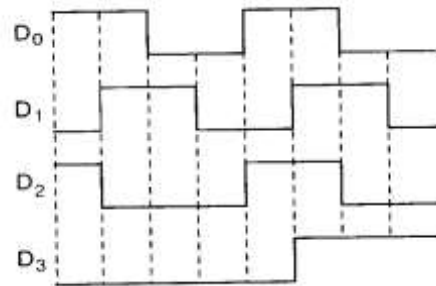
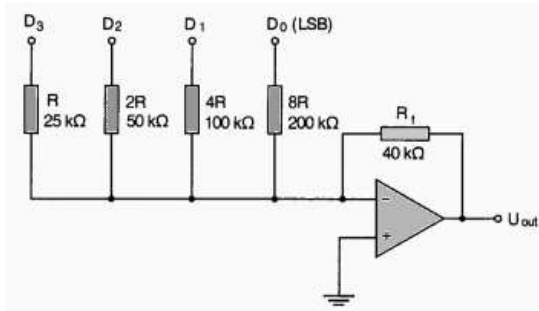


D3	D2	D1	D0	U_{out}
16mV	8mV	4mV	2mV	mV
0	0	1	0	4
1	0	0	1	18
0	1	1	0	12
1	1	0	1	24
0	0	0	1	2
1	0	0	0	16
0	0	0	0	0
1	1	1	1	30
0	1	0	1	10
1	0	1	1	22
0	0	1	1	6
0	1	1	1	14

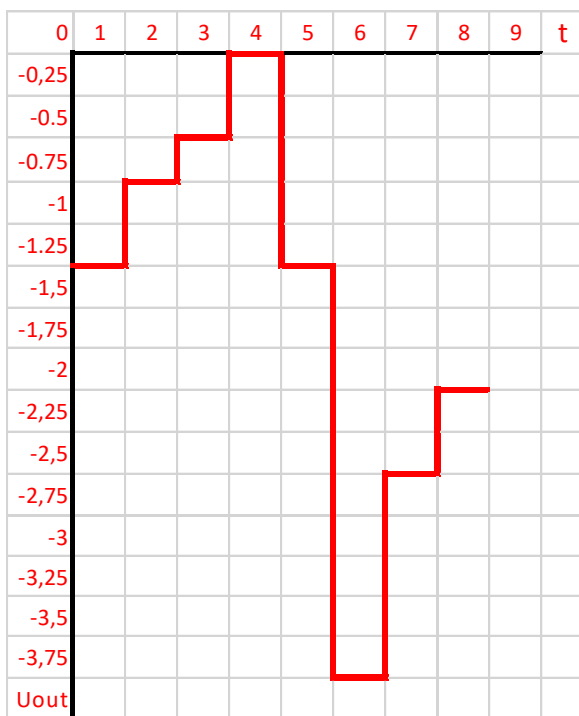


Β΄ ΤΕΣΕΚ ΓΡΗΓΟΡΗΣ ΑΥΞΕΝΤΙΟΥ ΛΕΜΕΣΟΥ

9. Δίνεται το κύκλωμα του μετατροπέα D/A του πιο κάτω σχήματος και το ψηφιακό σήμα που εισέρχεται στην είσοδο του. Να σχεδιάσετε το αναλογικό σήμα εξόδου με την προϋπόθεση ότι το λογικό 1=+5V και το λογικό 0= 0V.



$$U_{out} = -U_{in} \cdot R_f / 8 \cdot R (8D_3 + 4D_2 + 2D_1 + D_0) \Rightarrow U_{out0} = -5 \cdot 40 / 8 \cdot 25 = -0.25V$$



D3	D2	D1	D0	U _{out} (mV)
0	1	0	1	-1.25
0	0	1	1	-0.75
0	0	1	0	-0.5
0	0	0	0	0
0	1	0	1	-1.25
1	1	1	1	-3.75
1	0	1	0	-2.5
1	0	0	0	-2

10. Κύκλωμα μετατροπέα D/A του τύπου κλίμακας αντιστάσεων R/2R με τελεστικό ενισχυτή έχει ως είσοδο 4-bit ψηφιακό σήμα το οποίο έχει το λογικό 1=5V και το λογικό 0=V. Αν η αντίσταση ανάδρασης R_f του κυκλώματος έχει τιμή 10KΩ να υπολογίσετε την τιμή της αντίστασης R ώστε η τιμή της τάσης εξόδου για τον κώδικα 0001 να είναι -1V

$$U_{out} = -U_{in} \cdot R_f / 2 \cdot R (D_3 + D_2/2 + D_1/4 + D_0/8) \Rightarrow U_{out0} = -(5 \cdot 10k) / (2 \cdot 8 \cdot R) = -1 \Rightarrow R = 3125\Omega$$