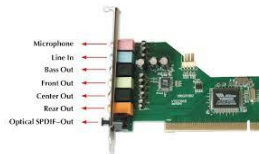


Μετατροπείς A/D και D/A

- A/D → ADC - Analog to Digital Converter
- D/A → DAC - Digital to Analog Converter

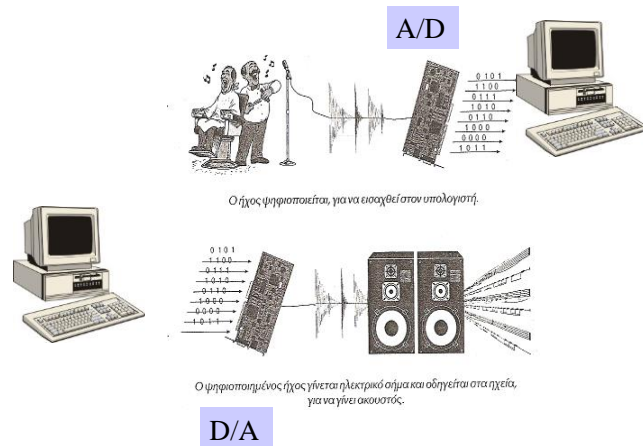


Κάρτα Ήχου

Στόχοι Μαθήματος

1. Αναλογικό και Ψηφιακό σήμα
2. Εφαρμογές του A/D και D/A μετατροπέα
3. Πλεονεκτήματα ψηφιακής επεξεργασίας
4. Μετατροπή αναλογικού σήματος σε ψηφιακό
5. Επαναφορά ψηφιακού σήματος σε αναλογικό

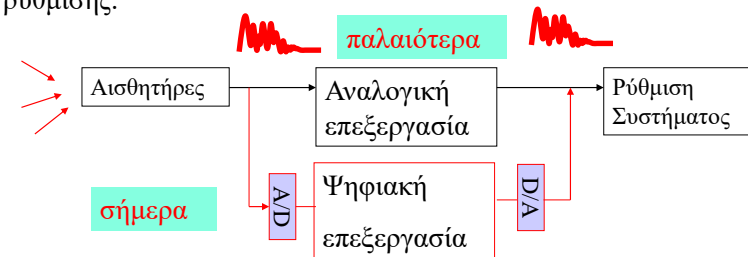
Μετατροπή Αναλογικού σήματος σε Ψηφιακό και επαναφορά



3

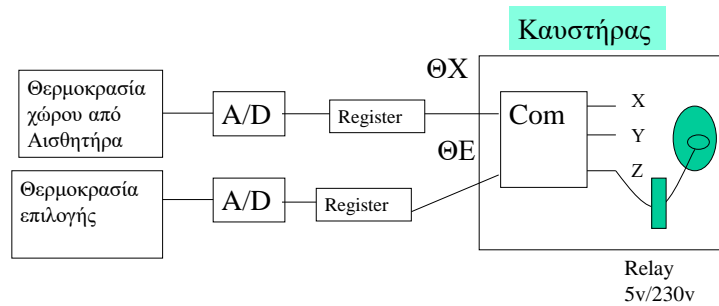
Επεξεργασία φυσικών σημάτων παλαιότερα και σήμερα

Όλα τα σήματα που βρίσκονται στην φύση μετατρέπονται καταρχήν μέσω **αισθητήρων** σε **αναλογική μορφή** π.χ. θερμοκρασία, υγρασία, πίεση, ένταση φωτός, φωνή. Ακολουθεί η επεξεργασία όπου και παράγεται ένα σήμα ρύθμισης.



4

Ψηφιακή λειτουργία π.χ. κεντρικής θέρμανσης (χειμών), φούρνου



Εάν $\Theta X < \Theta E$ τότε ο καυστήρας μπαίνει σε λειτουργία μέσω του ψηφιακού συγκριτή COM.

5

Πλεονεκτήματα ψηφιακής επεξεργασίας έναντι αναλογικής

(π.χ. δισκογραφία, τηλεπικοινωνίες, αυτοματισμοί εργοστασίων)

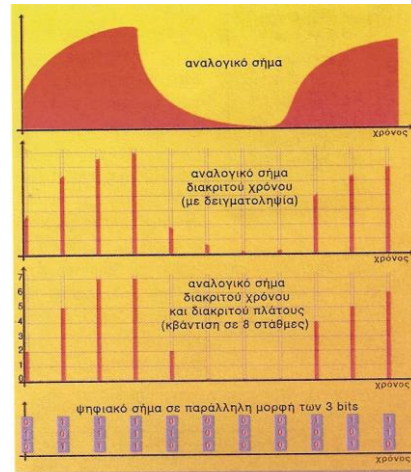
1. Αξιοπίστη τεχνολογία - σπάνια έχουμε βλάβες
2. Αλάνθαστη επεξεργασία και μεταφορά πληροφοριών
3. Προγραμματισμός
4. Χαμηλή κατανάλωση ισχύος (ICs)
5. Υψηλή ταχύτητα επεξεργασίας - GHz
6. Τα ψηφιακά σήματα δεν επηρεάζονται από θορύβους

6

ΜΕΤΑΤΡΟΠΗ ΑΝΑΛΟΓΙΚΟΥ ΗΧΟΥ ΣΕ ΨΗΦΙΑΚΟ ΣΗΜΑ

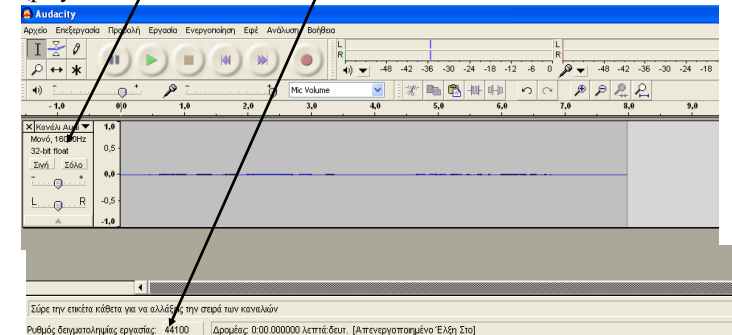
Γίνεται με **δειγματοληψία** του αναλογικού σήματος και χαρακτηρίζεται από δύο παραμέτρους

- Το **ρυθμό δειγματοληψίας** ο οποίος καθορίζει τον αριθμό των δειγμάτων που παίρνει η κάρτα ήχου ανά δευτερόλεπτο και μετριέται σε Hz ή KHz. Πχ 8000Hz ή 8KHz.
- Το **μέγεθος του δείγματος**, το οποίο είναι ίσο με τον **αριθμό των δυαδικών ψηφίων (bits)** που χρησιμοποιούνται για την κωδικοποίηση του πλάτους του σήματος 3Bit, 8Bit, 16Bit, 32Bit

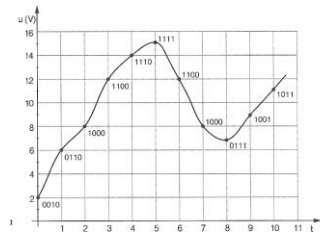


Παρουσίαση

Μέσω του προγράμματος Audacity να κάνετε ηχογραφήσεις(Record - A/D) με διαφορετικό ρυθμό δειγματοληψίας και με διαφορετικό αριθμό Bit (16Bit 32 Bit). Ακολούθως να επανεκτελέσετε την ηχογράφηση σας (play - D/A)



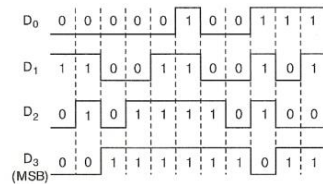
Μετατροπή αναλογικού σήματος σε ψηφιακό A/D



Πίνακας 101: Πίνακας μετρήσεων

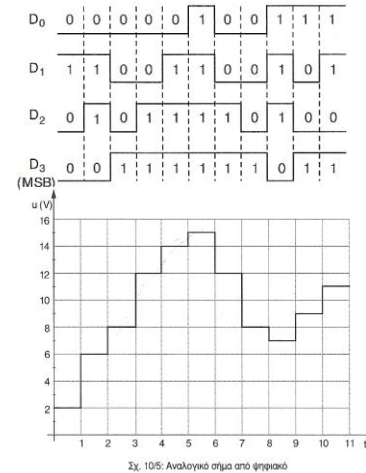
N	D ₃	D ₂	D ₁	D ₀	u(V)
1	0	0	1	0	2
2	0	1	1	0	6
3	1	0	0	0	8
4	1	1	0	0	12
5	1	1	1	0	14
6	1	1	1	1	15
7	1	1	0	0	12
8	1	0	0	0	8
9	0	1	1	1	7
10	1	0	0	1	9
11	1	0	1	1	11

Λαμβάνουμε μετρήσεις της τάσης σε ίσα χρονικά διαστήματα και τις κωδικοποιούμε στο δυαδικό σύστημα. **Θεωρούμε ότι για την τάση 1V ισχύει ο κώδικας 0001 (Μεγεθος δείγματος 4Bit)**



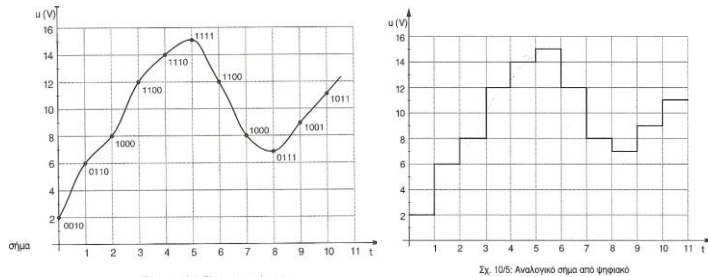
Μετατροπή ψηφιακού σήματος σε αναλογικό D/A

Λαμβάνοντας υπόψη ότι ο κώδικας 0001 = 1V ή η αξία του LSB = 1V μπορούμε να σχεδιάσουμε την αντίστοιχη αναλογική τάση



Σχ. 105: Αναλογικό σήμα από ψηφιακό

Σύγκριση αρχικού και επεξεργασμένου σήματος



Συγκρίνοντας τα δυο αναλογικά σήματα παρατηρούμε ότι έχουν χαθεί κάποιες πληροφορίες από το αρχικό σήμα. Για να **ελαχιστοποιήσουμε** τις απώλειες πρέπει να γίνεται **πιο συχνά η δειγματοληψία** και να χρησιμοποιηθούν **περισσότερα Bit** για την κωδικοποίηση. Έτσι μπορούμε να μικραίνουμε την αξία του LSB 00000001 και να ελαχιστοποιήσουμε τις απώλειες π.χ. Για LSB $0000\ 0001 = 0,1V \rightarrow 0,05V$ απώλειες

11

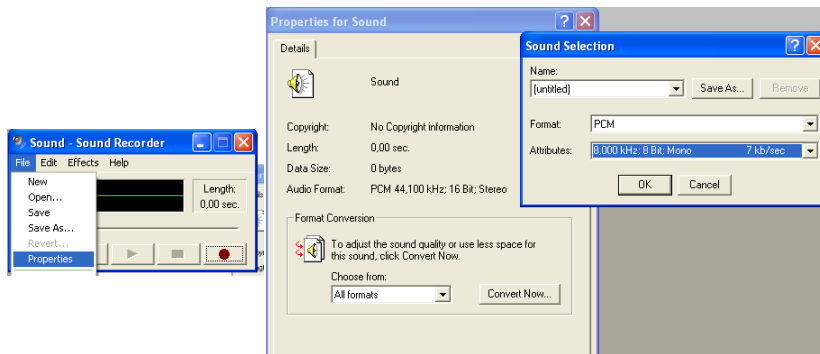
Κύκλωμα μετατροπής Ψηφιακού σήματος 4 Bit

από φυλλάδιο

12

Εξάσκηση

Μέσω του προγράμματος Sound Recorder να κάνετε ηχογραφήσεις(Record - A/D) με διαφορετικό ρυθμό δειγματοληψίας και με διαφορετικό αριθμό Bit (8Bit 16Bit). Ακολούθως να ξαναεκτελέσετε την ηχογράφηση σας (play - D/A)



13

Ασκήσεις

Σελις 302/2,4,8

14