



Εισαγωγή στην πληροφορική

Ενότητα 2: Δεδομένα – Πληροφορίες

Βράνα Βασιλική
Τμήμα Διοίκησης Επιχειρήσεων



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



Άδειες Χρήσης

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό υπόκειται σε άδειες χρήσης Creative Commons.
- Για εκπαιδευτικό υλικό, όπως εικόνες, που υπόκειται σε άλλου τύπου άδειας χρήσης, η άδεια χρήσης αναφέρεται ρητώς.



Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στα πλαίσια του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο ΤΕΙ Κεντρικής Μακεδονίας» έχει χρηματοδοτήσει μόνο τη αναδιαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού.
- Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) και από εθνικούς πόρους.



Δεδομένα - πληροφορίες

- Στην επιστήμη της Πληροφορικής, με τον όρο **δεδομένα** (*πληθ.: data – εν.: datum*) εννοούμε οποιοδήποτε στοιχείο έχει περιέλθει στην προσοχή μας, το έχουμε δηλαδή αντιληφθεί με κάποια από τις αισθήσεις μας και το έχουμε καταγράψει
- Στην περίπτωση που κάποιο δεδομένο μεταφέρει πραγματική και χρήσιμη **γνώση** (*knowledge*), τότε μιλούμε για **πληροφορία** (*information*). Η γνώση αυτή μπορεί να έχει προκύψει είτε από απλή πληροφόρηση, είτε από κάποιου είδους επεξεργασία των δεδομένων με κάποιο αυτοματοποιημένο μηχανισμό (*data processing*).

Αναπαράσταση των δεδομένων στον Υπολογιστή (1)

- Όταν ο προϊστορικός άνθρωπος σημείωνε πάνω σε ένα βράχο μία κάθετη γραμμή για κάθε μέλος της φυλής του, χρησιμοποιούσε μια αναπαράσταση, αφού οι γραμμές δεν ήταν *πραγματικά* οι άνθρωποι γύρω του αλλά αφαιρετικά σύμβολα.
- Τέτοια σύμβολα που αναπαριστούν πλήθος πραγμάτων (αριθμοί), φωνήματα (γράμματα) ή και ολόκληρες έννοιες (ιδεογράμματα) υπήρξαν από την αρχή του πολιτισμού και αναπαριστούν πάντα κάποια πραγματικά φαινόμενα ή ακόμη και αφαιρετικές ιδέες.

Αναπαράσταση των δεδομένων στον Υπολογιστή (2)

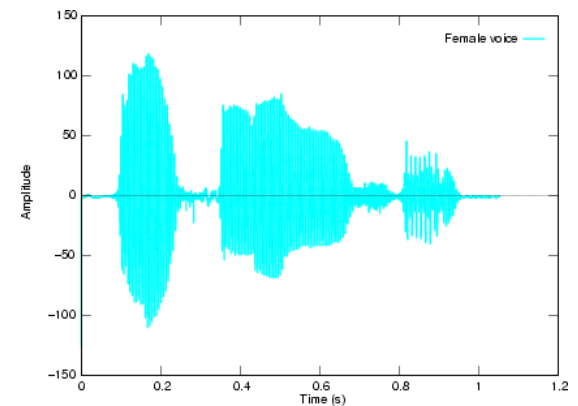
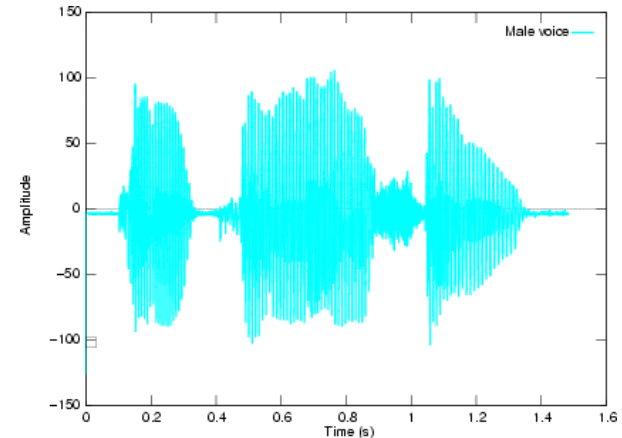
- Οι πρώτες προσπάθειες για την αποθήκευση δεδομένων σε Υπολογιστές ακολουθούσαν τον **αναλογικό** τρόπο κωδικοποίησης, οπότε μιλούμε για **Αναλογικούς Υπολογιστές**.
- Μετά την επινόηση του *transistor* οι υπολογιστές αυτοί πέρασαν στο παρασκήνιο, αφήνοντας τη θέση τους στους **Ψηφιακούς Υπολογιστές**, που χρησιμοποιούν τον **ψηφιακό** τρόπο κωδικοποίησης.
- Πρόσφατα ξεκίνησαν προσπάθειες και για διαφορετικές κωδικοποιήσεις που οδηγούν σε διαφορετικές αρχιτεκτονικές

Αναλογικοί Υπολογιστές (1)

- Οι Αναλογικοί Υπολογιστές ήταν η κυρίαρχη τεχνολογία δημιουργίας υπολογιστικών μηχανών, από την αρχαιότητα έως τα μέσα της δεκαετίας του 1940
- Ένας Αναλογικός Υπολογιστής είναι ένας Υπολογιστής που χρησιμοποιεί συνεχή φυσικά φαινόμενα, όπως για παράδειγμα ηλεκτρικά, μηχανικά ή υδραυλικά, για να μοντελοποιήσει τα δεδομένα ενός προβλήματος και να το επιλύσει.
- Στο εσωτερικό ενός τέτοιου υπολογιστή θα υπάρχουν αντίστοιχα αντιστάσεις, πυκνωτές ή ποτενσιόμετρα, γρανάζια, κιβώτια ταχυτήτων είτε σωλήνες, βαλβίδες κ.ο.κ.

Αναλογικοί Υπολογιστές (2)

- Τα φυσικά φαινόμενα είναι σχεδόν πάντα συνεχή, εξελίσσονται δηλαδή συνεχόμενα στο χρόνο. Κάθε συνεχές φυσικό φαινόμενο μπορεί να αναπαρασταθεί με μεγάλη ευκολία και πληρότητα με ένα συνεχές σήμα



Αναπαράσταση αντρικής και γυναικείας φωνής

Αναλογικοί Υπολογιστές (3)

- Έτσι, εάν θέλουμε να αναπαραστήσουμε έναν αριθμό x , μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε μία πηγή (πχ μια μπαταρία) που παράγει ρεύμα ισχύος x mA. Χρησιμοποιώντας μια δεύτερη πηγή που παράγει y mA και συνδέοντας παράλληλα τις δύο πηγές, έχουμε πλέον αναπαραστήσει πλήρως έναν αθροιστή που προσθέτει τον αριθμό x με τον αριθμό y , σύμφωνα με το γνωστό νόμο του Kirchhoff.
- Στην ευκολία αναπαράστασης θα πρέπει να προσθέσουμε και τη μεγάλη ταχύτητα υπολογισμού (ελαφρώς μικρότερη από την ταχύτητα του φωτός) ως σημαντικό πλεονέκτημα ενός τέτοιου υπολογιστή

Αναλογικοί Υπολογιστές (4)

- Παρά την ευκολία της αναπαράστασης και των υπολογισμών, οι αναλογικοί υπολογιστές περιορίζονται από την ίδια τη φύση των συσκευών που χρησιμοποιούν. Έτσι, ενώ είναι εύκολο να φανταστεί κανείς ισχύ 10 mA για να αναπαραστήσει τον αριθμό 10, η απαιτούμενη ισχύς για τον αριθμό 10^5 είναι απαγορευτικά μεγάλη και επικίνδυνη στην εφαρμογή της.
- Σημαντικότερη είναι και η παράμετρος του *θορύβου*, ο οποίος εμφανίζεται πολύ συχνά σε τέτοιες κατασκευές.

Ψηφιακοί Υπολογιστές (1)

- Από τη δεκαετία του 1950 και μετά, η κυρίαρχη τεχνολογία στην αρχιτεκτονική των Υπολογιστών είναι η **ψηφιακή** (*digital*).
- Η τεχνολογία αυτή δεν χρησιμοποιεί συνεχή αλλά ψηφιακά σήματα για να αναπαραστήσει τα δεδομένα και να τα επεξεργαστεί.
- Ένα ψηφιακό σήμα δεν μπορεί να έχει άπειρες πιθανές τιμές, αλλά μόλις 2 (δύο). Οι δύο αυτές τιμές αντιστοιχίζονται στην ύπαρξη ή μη ηλεκτρικού ρεύματος σε έναν αγωγό

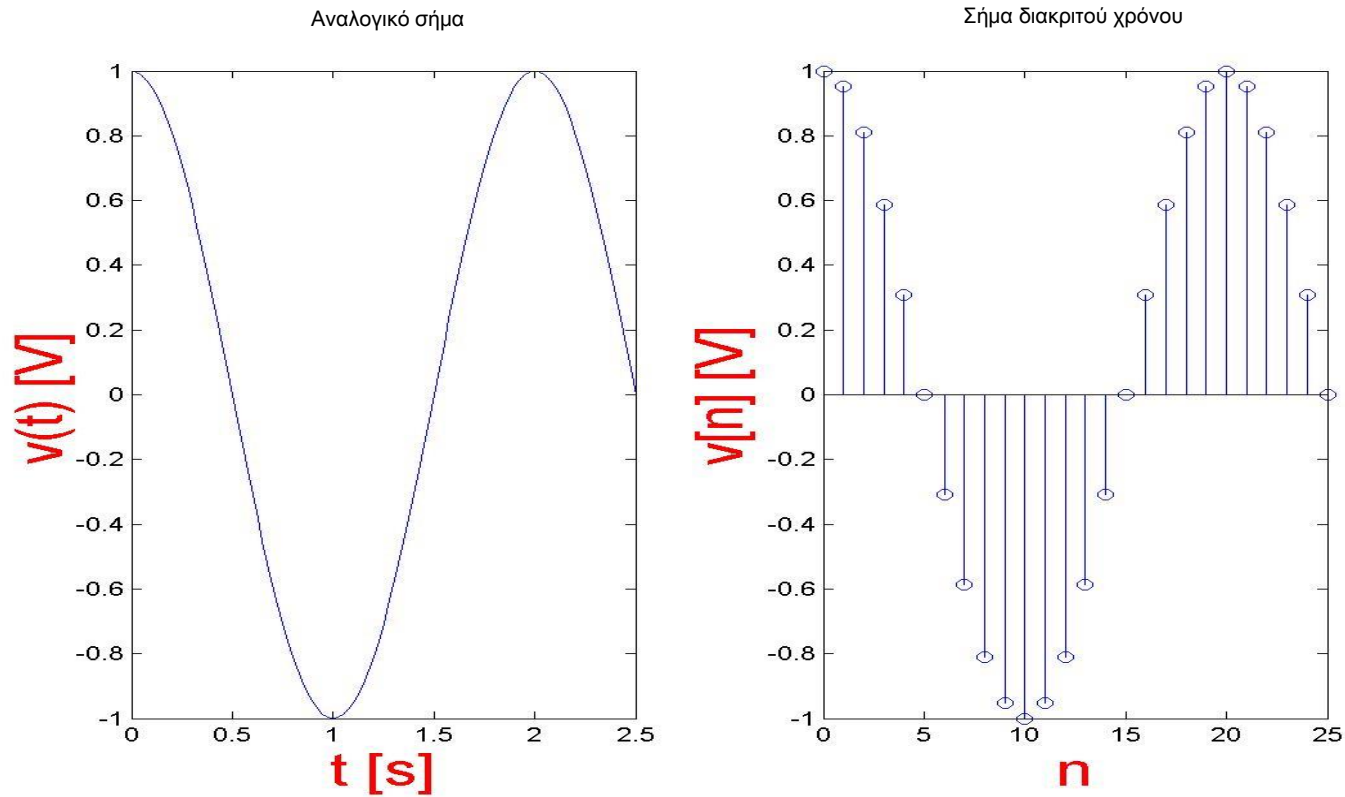
Ψηφιακοί Υπολογιστές (2)

- Οι λογικές τιμές 0 (μηδέν) και 1 (ένα) είναι οι δύο μοναδικές τιμές που μπορούν να αποθηκευτούν, να μεταφερθούν ή να τύχουν κάποιας επεξεργασίας σε έναν ψηφιακό Υπολογιστή, στο κατώτερο επίπεδο της αρχιτεκτονικής του.
- Αναφέρονται επίσης και ως **δυναδικά ψηφία** (*binary digits*), ενώ στην παγκόσμια γλώσσα των Υπολογιστών ονομάζονται **bits**. Ένα bit λοιπόν είναι η μικρότερη υπαρκτή μονάδα πληροφορίας και μπορεί να έχει την τιμή 0 ή την τιμή 1.

Ψηφιακοί Υπολογιστές (3)

- Η ανάπτυξη αυτής τη φιλοσοφίας οδήγησε στην επινόηση της τεχνολογίας του **transistor** ενός μικρού κυκλώματος που μπορεί να έχει δύο πιθανές τιμές στην έξοδό του.

Μετατροπή των αναλογικών σημάτων σε ψηφιακά (1)



Μετατροπή των αναλογικών σημάτων σε ψηφιακά (2)

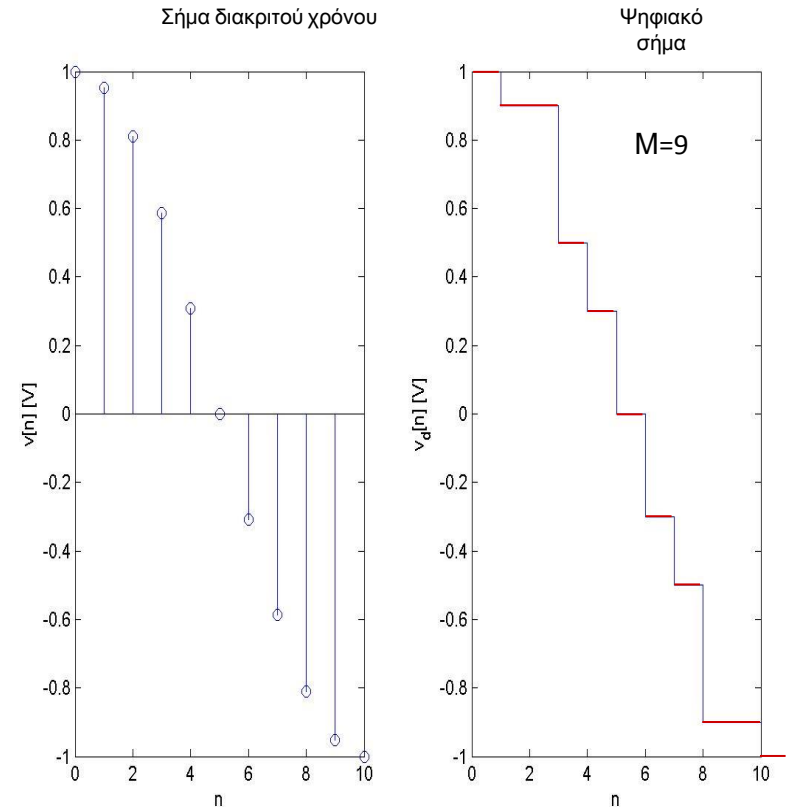
- Η δειγματοληψία συνίσταται στο να μετρούμε με ακρίβεια την τιμή του σήματος σε ένα πλήθος n διαφορετικών χρονικών στιγμών που απέχουν το ίδιο μεταξύ τους.
- Το σήμα διακριτού χρόνου αποτελείται από **δείγματα** (samples) του αναλογικού σήματος που παίρνονται σε χρονικά διαστήματα nT , όπου n είναι ένας ακέραιος αριθμός, T είναι η **περίοδος δειγματοληψίας** (*sampling period*) και $fs = 1/T$ είναι η **συχνότητα ή ρυθμός δειγματοληψίας** (*sampling rate*)

Μετατροπή των αναλογικών σημάτων σε ψηφιακά (3)

- Ο ρυθμός (η συχνότητα) δειγματοληψίας **δεν είναι τυχαίος**.
- Το θεώρημα της δειγματοληψίας των Nyquist/Shannon ορίζει πως για να μην υπάρχει αλλοίωση στο περιεχόμενο ενός σήματος κατά την δειγματοληψία του, πρέπει η συχνότητα με την οποία θα γίνει η διαδικασία αυτή να είναι τουλάχιστον διπλάσια από την μέγιστη συχνότητα η οποία μπορεί να περιέχεται στο σήμα

Μετατροπή των αναλογικών σημάτων σε ψηφιακά ()

- Ο κβαντισμός είναι μια ακόμη στρογγυλοποίηση της διακριτής τιμής.
- Με τον κβαντισμό περιορίζουμε το πεδίο τιμών σε ένα σύνολο πεπερασμένου αριθμού M τιμών.
- Έτσι, κάθε διακριτή τιμή στρογγυλοποιείται στο κοντινότερο επίπεδο μιας από τις συγκεκριμένες M τιμές



Ψηφιακή κωδικοποίηση χαρακτήρων (1)

- **Χαρακτήρας** είναι οποιοδήποτε **σύμβολο** μπορεί να αναπαρασταθεί, να αποθηκευτεί ή να τύχει επεξεργασίας από έναν υπολογιστή.
- ‘A’ ‘B’ ‘α’ ‘b’, ‘В’, ‘z’ ‘0’, ‘1’, ‘2’, ..., ‘9’
- ‘Ц’, ‘Ж’ που ανήκουν στο κυριλλικό αλφάβητο, ή τα 'ب', 'ت', 'م', 'ف' του αραβικού ή του εβραϊκού αλφαβήτου
- Στους χαρακτήρες ανήκουν και τα σημεία στίξης, όπως το ‘!’ ή το ‘:’ αλλά και όλα τα σύμβολα ειδικής σημασίας, όπως το ‘€’ ή το ‘©’ κλπ.
- Κάποιοι χαρακτήρες υπάρχουν αλλά είναι *μη εκτυπώσιμοι*, όπως οι χαρακτήρες που αντιστοιχούν στο πλήκτρο <enter> ή το πλήκτρο <esc> του πληκτρολογίου.

Ψηφιακή κωδικοποίηση χαρακτήρων (2)

- Οι πρώτοι **κώδικες χαρακτήρων**, όπως ο κώδικας *ASCII* (1963) και ο κώδικας *EBCDIC* (1964) με σημαντικότερο τον κώδικα *ASCII*, στον οποίο έγιναν δύο μεγάλες αναθεωρήσεις το 1967 και το 1986
- Στην αρχική μορφή του, ο κώδικας *ASCII* χρησιμοποιούσε 7 bits, άρα μπορούσε να αναπαραστήσει $2^7=128$ διαφορετικούς χαρακτήρες, 94 εκτυπώσιμους, 33 μη εκτυπώσιμους και το κενό διάστημα.
- Μετά την αναθεώρηση αυτή, ο κώδικας *ASCII* αποτελείται πλέον από 8 bits (=1 byte) καθώς τα 7 bits δεν επαρκούσαν πλέον. Έτσι, αυτός ο κώδικας μπορεί να αναπαραστήσει $2^8 = 256$ διαφορετικούς χαρακτήρες

Σύγχρονοι κώδικες χαρακτήρων (1)

- Η ανάγκη για αναπαράσταση ακόμη περισσότερων χαρακτήρων αλλά και αλλαγές στην εσωτερική αρχιτεκτονική των υπολογιστών και κυρίως στο πλήθος των bytes που αποθηκεύονται σε μία θέση μνήμης, στο μήκος δηλαδή της **λέξης** (*word*) του υπολογιστή οδήγησαν στη δημιουργία σύγχρονων κωδίκων χαρακτήρων όπως ο Unicode
- Ένα **ρεπερτόριο χαρακτήρων** (*character repertoire*) που είναι το πλήρες σύνολο των χαρακτήρων που υποστηρίζονται από το σύστημα.
- Ένα **κωδικοποιημένο σύνολο χαρακτήρων** (*coded character set*), στο οποίο καθορίζεται μια αντιστοίχιση κάθε χαρακτήρα του ρεπερτορίου σε έναν μοναδικό θετικό ακέραιο αριθμό.

Σύγχρονοι κώδικες χαρακτήρων (2)

- Μία **μορφή κωδικοποίησης χαρακτήρων** (*character encoding form*) όπου θα πρέπει να καθοριστεί το πλήθος των bits που αντιστοιχίζονται σε κάθε έναν ακέραιο αριθμό του προηγούμενου βήματος. Σε αυτή την επιλογή ουσιαστικό ρόλο παίζει και η εσωτερική αρχιτεκτονική του υπολογιστή (το μήκος της λέξης του).
- Στη συνέχεια, καθορίζεται ένα **σχήμα κωδικοποίησης χαρακτήρων** (*character encoding scheme*) στο οποίο περιγράφεται ο ακριβής τρόπος με τον οποίο ένα πλήθος bytes του προηγούμενου βήματος θα αποθηκευτεί ή θα μεταφερθεί. Για παράδειγμα, σε αυτό το βήμα θα καθοριστεί εάν πρώτο κατά σειρά θα αποθηκευτεί το πιο σημαντικό byte ή το λιγότερο σημαντικό byte

Τέλος Ενότητας