

ΗΡΥ 101– Ψηφιακοί Υπολογιστές

Δυαδική Αριθμητική

ΔΙΟΝΥΣΗΣ ΠΝΕΥΜΑΤΙΚΑΤΟΣ

Συστήματα Αρίθμησης

- Φυλακισμένοι: I, II, III, IIII, ~~IIII~~ , ...
 - η θέση των I δεν έχει σημασία για το μέγεθος του αριθμού
- Λατινικό: I, II, III, IV, V, VI, ... IX, X, XI, ...
 - η σχετική θέση συμβόλων στον αριθμό αλλάζει τη σημασία τους και μάλιστα σε συνάρτηση με τα άλλα ψηφία
- Αραβικό: XYZ με βάση το 10 σημαίνει:
 - $X * 10^2 + Y * 10^1 + Z * 10^0$
 - Γενικά: ο αριθμός με n δεκαδικά ψηφία: $d_{n-1}d_{n-2}...d_1d_0$ υπολογίζεται από το άθροισμα: $\sum_{i=0}^{n-1} d_i * 10^i$
- Με βάση (Base, radix) το 10 τιμές ψηφίων 0...9 (σύνολο 10 ψηφία)
 - περισσότερο σημαντικό ψηφίο (MS digit) => μεγαλύτερος εκθέτης
 - λιγότερο σημαντικό ψηφίο (LS digit) => μικρότερος εκθέτης

Άλλες βάσεις αριθμών

- Δυαδικό: βάση το 2, ψηφία 0, 1
 - Παράδειγμα: $010101_2 = 21_{10}$
- Οκταδικό: βάση το 8, ψηφία 0, 1,...,7 (σύνολο 8 ψηφία)
 - Παράδειγμα: $0127_8 = 1*8^2 + 2*8^1 + 7*8^0 = 64+16+7 = 87_{10}$
- Δεκαεξαδικό: βάση το 16, ψηφία 0, 1,...9, A, B, C, D, E, F (σύνολο 16 ψηφία)
 - Παράδειγμα: $1B3_{16} = 1*16^2 + B*16^1 + 3*16^0 = 1*256 + 11*16 + 3*1 = 435_{10}$
 - Αντιστοιχία δεκαεξαδικών ψηφίων:
 $A = 10, B = 11, C = 12, D = 13, E = 14, F = 15$

Μετατροπή Δεκαδικό \Rightarrow Άλλη βάση

- Ο γενικός τρόπος για μετατροπή θετικών αριθμών από μία βάση σε μια άλλη είναι μια ακολουθία διαιρέσεων. Π.χ. για τη μετατροπή του 171_{10} σε δεκαεξαδικό.
 - Διαιρούμε το 171 με το 16 (υπόλοιπο 11, πηλίκο 10).
 - Διαιρούμε το πηλίκο 10 με το 16 (υπόλοιπο 10, πηλίκο 0)
 - Η διαδικασία σταματάει όταν το πηλίκο φτάσει στο μηδέν.
 - Η αναπαράσταση του αριθμού στην νέα βάση είναι η ακολουθία υπόλοιπων των διαιρέσεων ξεκινώντας από το τέλος προς την αρχή: 10, 11 δηλαδή με δεκαεξαδικά ψηφία $171_{10} = AB_{16}$. Πραγματικά: $10 \cdot 16 + 11 = 160 + 11 = 171$.

Μετατροπή Δεκαδικό \Rightarrow Δυαδικό

- Όμοια, η μετατροπή από δεκαδικό σε δυαδικό γίνεται με μια ακολουθία διαιρέσεων. Π.χ. Προσπαθούμε να μετατρέψουμε το 28_{10} σε δυαδικό .
 - Διαιρούμε το 28 με το 2 (υπόλοιπο 0, πηλίκο 14) (LS bit)
 - Διαιρούμε το 14 με το 2 (υπόλοιπο 0, πηλίκο 7)
 - Διαιρούμε το 7 με το 2 (υπόλοιπο 1, πηλίκο 3)
 - Διαιρούμε το 3 με το 2 (υπόλοιπο 1, πηλίκο 1)
 - Διαιρούμε το 1 με το 2 (υπόλοιπο 1, πηλίκο 0) (MS bit)
 - Η διαδικασία σταματάει όταν το πηλίκο φτάσει στο μηδέν.
 - Η αναπαράσταση του αριθμού 28_{10} σε δυαδικό είναι 11100_2
 - Πραγματικά: $1*2^4 + 1*2^3 + 1*2^2 + 0*2^1 + 0*2^0 = 28_{10}$.