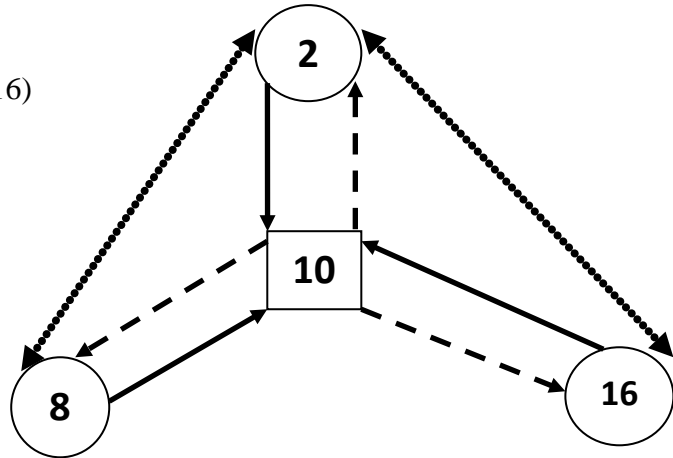


Συστήματα Αρίθμησης (Δεκαδικό – δυαδικό – οκταδικό - δεκαεξαδικό)

↓ Πολλαπλασιάζουμε (με δυνάμεις του: 2, 8, 16)
 ↓ Διαιρούμε (με: 2, 8, 16)
 ↓



A Κατηγορία:

α) $2 \rightarrow 10$ δικό:

Ο δυαδικός αριθμός $10011_{(2)}$ στο δεκαδικό σύστημα έχει την τιμή:

$$1 \cdot 2^4 + 0 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 = 16 + 2 + 1 = 19_{(10)}.$$

β) $8 \rightarrow 10$ δικό: (προσοχή αν ο αριθμός έχει δεκαδικά ψηφία!)

Ο οκταδικός αριθμός $7123,35_{(8)}$ στο δεκαδικό σύστημα έχει την τιμή:

$$7 \cdot 8^3 + 1 \cdot 8^2 + 2 \cdot 8^1 + 3 \cdot 8^0 + \underline{3 \cdot 8^{-1}} + \underline{5 \cdot 8^{-2}} = 3584 + 64 + 16 + 3 + \underline{0,375} + \underline{0,0781} = 3667,4531_{(10)}.$$

γ) $16 \rightarrow 10$ δικό:

Ο δεκαεξαδικός αριθμός $FC27_{(16)}$ αντιστοιχεί στο δεκαδικό:

$$15 \cdot 16^3 + 12 \cdot 16^2 + 2 \cdot 16^1 + 7 \cdot 16^0 = 61440 + 3072 + 32 + 7 = 64551_{(10)}.$$

B Κατηγορία:α) 10δικό \rightarrow 2Ας δούμε πώς μετατρέπεται ο αριθμός $A=53_{(10)}$ στο δυαδικό σύστημα ($\beta = 2$):

			Π	Υ	X
53	Διαιρούμε το 53 με το 2	26	1		1
26	Διαιρούμε το 26 με το 2	13	0		01
13	Διαιρούμε το 13 με το 2	6	1		101
6	Διαιρούμε το 6 με το 2	3	0		0101
3	Διαιρούμε το 3 με το 2	1	1		10101
1	Διαιρούμε το 1 με το 2	0	1		110101
0					

$53_{(10)} = 110101_{(2)}$

β) 10δικό \rightarrow 8Ας δούμε και τη μετατροπή του αριθμού 312 στο οκταδικό σύστημα ($\beta = 8$):

			Π	Υ	X
312	Διαιρούμε το 312 με το 8	39	0		0
39	Διαιρούμε το 39 με το 8	4	7		70
4	Διαιρούμε το 4 με το 8	0	4		470
0					

$312_{(10)} = 470_{(8)}$

γ) 10δικό \rightarrow 16 (ένας διαφορετικός τρόπος με κλασική διαίρεση)

1779	16		
3	111	16	
	15	6	16
		6	0

Ας δούμε τη μετατροπή του αριθμού 1779 στο δεκαεξαδικό σύστημα:

$$1779_{(10)} = 6F3_{(16)}$$

Γ Κατηγορία:

Για να μετατρέψουμε το **κλασματικό** μέρος ενός αριθμού A από το δεκαδικό σύστημα σε ένα άλλο σύστημα αρίθμησης με βάση β , κάνουμε διαδοχικούς **πολλαπλασιασμούς** του κλασματικού μέρους του A με τη βάση β .

Παραδείγματα:

Ας υπολογίσουμε την τιμή του κλασματικού αριθμού $0,625_{(10)}$ στο δυαδικό σύστημα:

				M	K	Y
0,625		$0,625 \times 2 = 1,25$		1	0,25	0,1
0,25		$0,25 \times 2 = 0,5$		0	0,5	0,10
0,5		$0,5 \times 2 = 1$		1	0	0,101
0				$0,625_{(10)} = 0,101_{(2)}$		



Επίσης ας υπολογίσουμε την τιμή του κλασματικού αριθμού $0,171875_{(10)}$ στο δεκαξαδικό σύστημα:

				M	K	Y
0,171875		$0,171875 \times 16 = 2,75$		2	0,75	0,2
0,75		$0,75 \times 16 = 12$		12	0	0,2C
0				$0,171875_{(10)} = 0,2C_{(16)}$		



Ας υπολογίσουμε και την τιμή του κλασματικού αριθμού $0,4_{(10)}$ στο οκταδικό σύστημα. Καθορίζουμε από πριν ότι θα υπολογίσουμε το πολύ 5 οκταδικά ψηφία.

				M	K	Y
0,4		$0,4 \times 8 = 3,2$		3	0,2	0,3
0,2		$0,2 \times 8 = 1,6$		1	0,6	0,31
0,6		$0,6 \times 8 = 4,8$		4	0,8	0,314
0,8		$0,8 \times 8 = 6,4$		6	0,4	0,3146
0,4		$0,4 \times 8 = 3,2$		3	0,2	0,31463
0,2				$0,4_{(10)} = 0,31463_{(8)}$		



Εδώ σταματήσαμε τον υπολογισμό παρότι το M δεν είναι 0, γιατί φθάσαμε στο μέγιστο αριθμό κλασματικών ψηφίων που επιτρέπουμε.

Αν προσέξουμε τις τιμές που παίρνει το M , παρατηρούμε ότι μετά από τον υπολογισμό του 4^{00} κλασματικού ψηφίου το M παίρνει την αρχική του τιμή που ήταν 0,4. Έτσι μπορούμε να συμπεράνουμε ότι στο οκταδικό σύστημα ο A είναι ένας περιοδικός αριθμός, ο $0,31463146..._{(8)}$ ή αλλιώς $0,3146_{(8)}$.

Ειδικές περιπτώσεις:

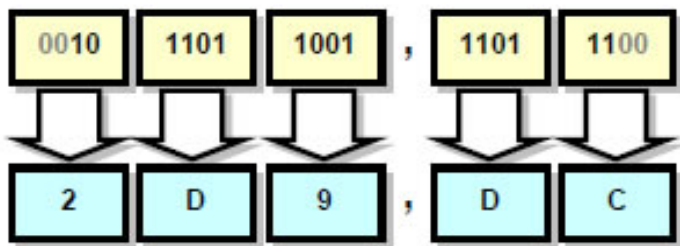
Μετατροπή μεταξύ του δυαδικού και (οκταδικού ή του δεκαεξαδικού) συστήματος.

Οι μετατροπές αυτές είναι ιδιαίτερα εύκολες, γιατί οι βάσεις των δύο συστημάτων, (του 8 και του 16), είναι δυνάμεις του 2.

A1) Δυαδικό→16δικό:

Για να μετατρέψουμε ένα δυαδικό αριθμό στο δεκαεξαδικό σύστημα, χωρίζουμε τα ψηφία του σε **τετράδες** ξεκινώντας από την υποδιαστολή και προχωρώντας προς τα «άκρα» του αριθμού. (Στα «άκρα» του αριθμού προσθέτουμε όσα μηδενικά είναι απαραίτητα, έτσι ώστε να συμπληρωθούν οι τετράδες). Κάθε τέτοια τετράδα αντιστοιχεί σε ένα μονοψήφιο δεκαεξαδικό αριθμό, και την αντικαθιστούμε με το ψηφίο αυτό.

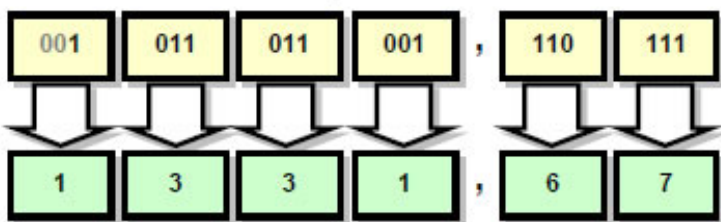
Παράδειγμα: μετατροπή του δυαδικού **1011011001, 11011**₍₂₎ σε 16δικό:



Ο ισοδύναμος δεκαεξαδικός αριθμός είναι ο **2D9,DC**₍₁₆₎.

A2) Δυαδικό→8δικό:

Για να μετατρέψουμε τον ίδιο αριθμό σε οκταδικό τον χωρίζουμε σε **τριάδες**, προσθέτοντας και πάλι στα άκρα του μηδενικά, αν χρειαστεί. Κάθε τριάδα αντικαθίσταται από το αντίστοιχο οκταδικό ψηφίο.



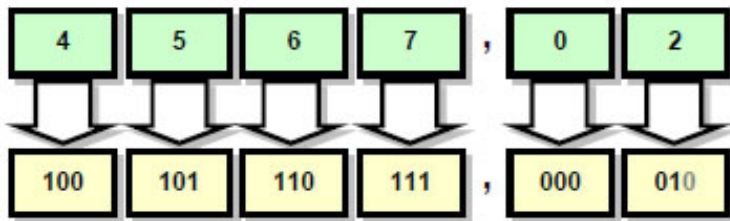
Ο αντίστοιχος οκταδικός αριθμός είναι ο **1331,67**₍₈₎.

B1) 8δικό → Δυαδικό:

Η μετατροπή ενός **8δικού** αριθμού σε δυαδικό γίνεται αντικαθιστώντας κάθε ψηφίο του 8δικού αριθμού με τον αντίστοιχο τριψήφιο δυαδικό αριθμό.

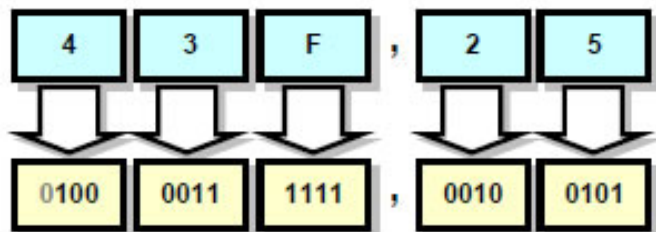
Στον οκταδικό αριθμό **4567,02₍₈₎** θα αντικαταστήσουμε κάθε ψηφίο με τον αντίστοιχο τριψήφιο δυαδικό αριθμό, για να πάρουμε το δυαδικό αριθμό **100101110111,000010₍₂₎**.

[Τα μηδενικά στα «άκρα» των δυαδικών αριθμών (όπως και σε όλα τα συστήματα αρίθμησης) μπορούν να παραλειφθούν.]

**B2) 16δικό → Δυαδικό:**

Η μετατροπή ενός **16δικού** αριθμού σε δυαδικό γίνεται αντικαθιστώντας κάθε ψηφίο του 16δικού αριθμού με τον αντίστοιχο τετραψήφιο δυαδικό αριθμό. Έτσι, η μετατροπή του δεκαεξαδικού αριθμού **43F,25₍₁₆₎** γίνεται αντικαθιστώντας τα ψηφία του με τον αντίστοιχο τετραψήφιο δυαδικό αριθμό.

Π.χ. το ψηφίο 4 θα αντικατασταθεί από τον δυαδικό αριθμό 0100 που έχει την τιμή 4. Ο δυαδικός αριθμός που προκύπτει είναι ο **10000111111, 00100101₍₂₎**.



Γ) Η μετατροπή ενός αριθμού από ένα σύστημα με βάση β_1 σε ένα άλλο σύστημα με βάση β_2 (όταν και τα δύο συστήματα είναι διαφορετικά από το δυαδικό) γίνεται εύκολα αν χρησιμοποιήσουμε ενδιάμεσα το δεκαδικό σύστημα: μετατρέπουμε πρώτα τον αριθμό με βάση β_1 στο δεκαδικό σύστημα, και στη συνέχεια τον μετατρέπουμε από το δεκαδικό σύστημα στο σύστημα με βάση β_2 .

Η μέθοδος αυτή είναι πιο εύκολη από την απευθείας μετατροπή, γιατί είμαστε πιο εξοικειωμένοι με υπολογισμούς στο δεκαδικό σύστημα.

Παράδειγμα: Αν θέλετε να μετατρέψετε από 8δικό → 16δικό, χρησιμοποιήστε ενδιάμεσα το δεκαδικό σύστημα ως εξής: i) 8δικό → 10δικό έπειτα,
ii) 10δικό → 16δικό