

1. Πρόσθεση (Addition) 1011

Δυαδική Πράξη	Αποτέλεσμα	Μεταφορά
$0 + 0$	0	0
$0 + 1$	1	0
$1 + 0$	1	0
$1 + 1$	0	1 (μεταφορά 1)

παραδειγμα

+ 1101

-----

11000

(=  $11 + 13 = 24$  στο δεκαδικό)

2. Αφαίρεση (Subtraction)

Δυαδική Πράξη	Αποτέλεσμα	Δανεισμός
$0 - 0$	0	0
$1 - 0$	1	0
$1 - 1$	0	0
$0 - 1$	1	1 (δανεισμός 1)

Παραδειγμα

10110

- 10001

-----

00101

(=  $22 - 17 = 5$  στο δεκαδικό)

**3. Πολλαπλασιασμός (Multiplication)**

Οι κανόνες είναι απλοί:

- $0 \times 0 = 0$
- $0 \times 1 = 0$

- $1 \times 0 = 0$
- $1 \times 1 = 1$

Παράδειγμα:

$$\begin{array}{r} 101 \\ \times 11 \\ \hline 101 \quad (101 \times 1) \\ + 1010 \quad (101 \times 1, \text{ μετατοπισμένο}) \\ \hline 1111 \end{array}$$

(=  $5 \times 3 = 15$  στο δεκαδικό)

#### 4. Διαίρεση (Division)

Η λογική είναι ίδια με τη μακρά διαίρεση (long division).

Παράδειγμα:

$$1101 \div 11 = 100 \text{ (υπόλοιπο 1)}$$

(=  $13 \div 3 = 4$  υπόλοιπο 1 στο δεκαδικό)

#### 5. Συμπλήρωμα ως προς 2 (Two's Complement)

Χρησιμοποιείται για αναπαράσταση αρνητικών αριθμών:

**Βήματα:**

1. Αντιστρέφεις όλα τα bits ( $0 \rightarrow 1, 1 \rightarrow 0$ )
2. Προσθέτεις 1 στο αποτέλεσμα

Παράδειγμα:

$$\begin{aligned} +5 &= 0101 \\ \rightarrow \text{Αντιστροφή} &= 1010 \\ \rightarrow +1 &= 1011 \rightarrow (-5) \end{aligned}$$

**Παράδειγμα 1:**

Διαίρεσε  $1101 \div 11$   
(στο δεκαδικό:  $13 \div 3$ )

### Βήμα 1

**Διαιρέτης (divisor)** = 11 (3 στο δεκαδικό)

**Διαιρετέος (dividend)** = 1101 (13 στο δεκαδικό)

Θα χωρίσουμε το 1101 όπως στη μακρά διαίρεση.

```
_____
11 | 1101
```

### Βήμα 2

Πάρε τα πρώτα bits του 1101 ώστε να είναι **τουλάχιστον όσο μεγάλα** με τον διαιρέτη 11.

- Τα δύο πρώτα bits: 11
- $11 \div 11 = 1$ , υπόλοιπο 0

Γράφουμε 1 στο πηλίκο.

```
  1
_____
11 | 1101
```

```
-11
```

```
--
```

```
00
```

### Βήμα 3

Κατεβάζουμε το επόμενο bit (το 0):

```
  1
_____
11 | 1101
```

```
-11
```

```
--
```

```
000
```

```
000
```

Το 000 είναι μικρότερο από 11, άρα **βάζουμε 0** στο πηλίκο.

### ήμα 4

Κατεβάζουμε το επόμενο bit (το 1):

Τώρα έχουμε 001, δηλαδή 1 στο δεκαδικό.

Ακόμα μικρότερο από 11 (3), οπότε ξαναβάζουμε **0** στο πηλίκο.

Αλλά προσέχουμε: αφού δεν υπάρχουν άλλα bits, αυτό είναι το υπόλοιπο.

✓ **Τελικό αποτέλεσμα**

Πηλίκο = **100**

Υπόλοιπο = **1**

Δηλαδή:

$1101 \div 11 = 100$  με υπόλοιπο 1

Έλεγχος:

$11 \times 100 = 1100$

$1101 - 1100 = 1$

✓ Σωστό.

---

◆ **Παράδειγμα 2:**

**$1010 \div 10$**

( $10 \div 2 = 5$  στο δεκαδικό)

Βήματα:

101

\_\_\_\_\_

10 | 1010

-10

--

01 (κατεβάζουμε το επόμενο bit → 10)

-10

--

0

✓ Πηλίκο = **101**, Υπόλοιπο = **0**