2. gyakorlat

Negatív számok ábrázolása

1. 1-es komplemens
2. 2-es komplemens
3. B - többletes

Műveletek: - összeadás } 1 ALU + beugró
- kivonás

1-es komplemens

8 bit ○○○○○○○○ ← 0
1 1 1 1 1 1 1 1 ← 255

#ffffff → [ff] → 11111111

8 bit

-47

→ 00101111
→ 11010000 } invertálás

-47

-127 → 10000000 11111111 ← 0 (negatív)
0 → 00000000 (pozitív 0)

0 - 255 ⇒ 256 db

-127 ... -0 +0 ... + 127

2-es komplemens

- 47

→ Ábrázoljuk 1-es komplemensben.

→ 0010 1111 (47)

1101 0000 (invertálás után) (-47)

→ +1

1101 0000

0000 0001

1101 0001

$-(2^7)$

1 0000000 → -128

1 1 1 1 1 1 1 1 → -1

0 0 0 0 0 0 0 0 → 0

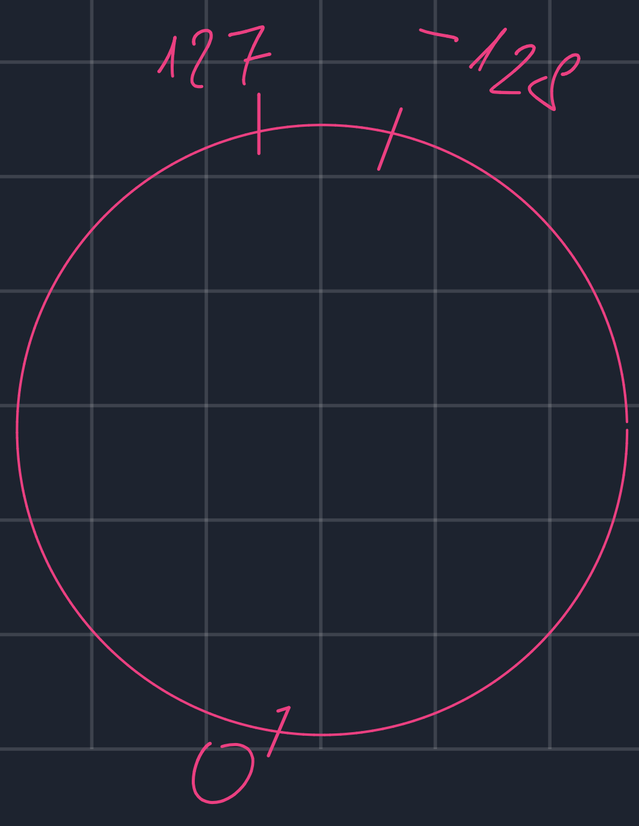
0 1 1 1 1 1 1 1 → 127

-128 + 64 + 16 + 1 =

= -47

$2^3\ 2^2\ 2^1\ 2^0$

0 0 0 0



B többletes

IEEE - 754 $b = 127$

$res = a + b$

-47

$\hookrightarrow -47 + 127 = 80$

01010000

2-es komplemens shortcut

$-47 \rightarrow 00101111$

unsigned

$-128 \rightarrow 10010001$

Elindulunk jobbról, az első 1-esig. Azt leírjuk és utána invertáljuk.

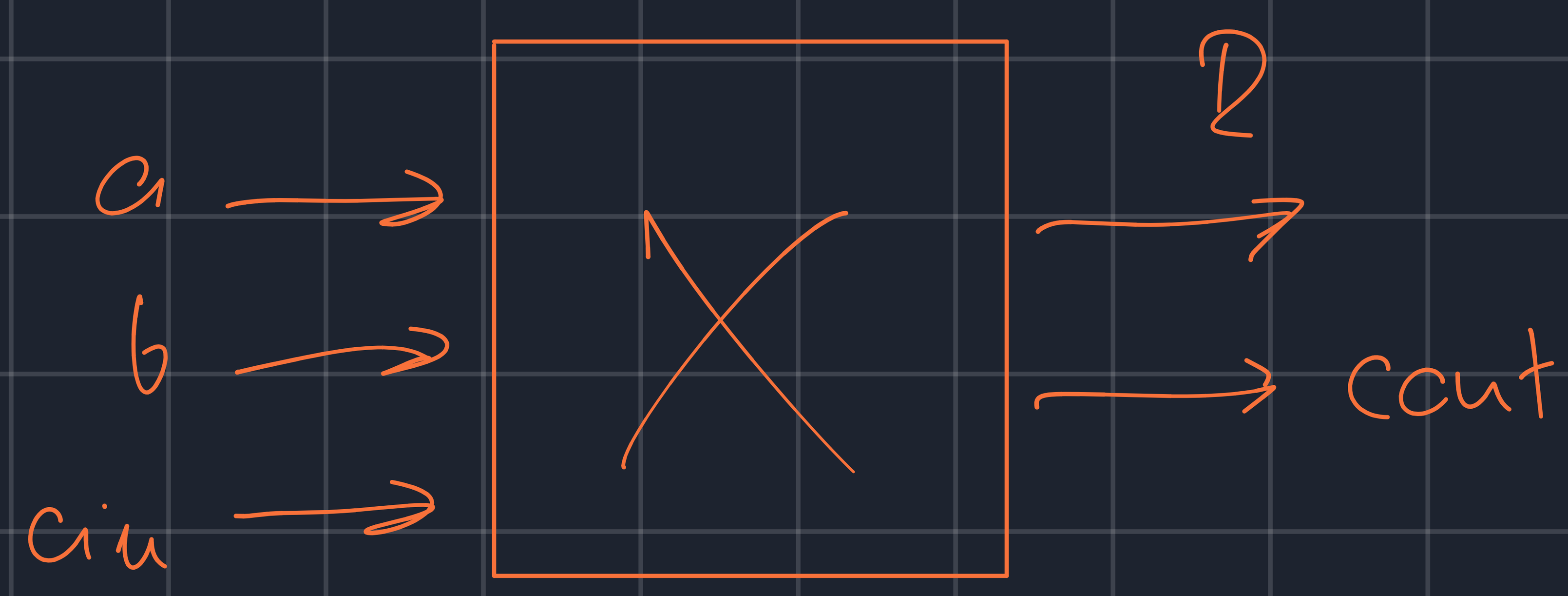
$-112 \rightarrow 01110000$

10010000

Összeadás

$$\begin{array}{r} 42 \\ +\ 63 \\ \hline 105 \end{array} \qquad \begin{array}{cccccccc} & 1 & 1 & 1 & 1 & & & \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ \hline 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 \end{array}$$

a	0	1	1	0	1	1
b	0	0	1	0	0	1
c	0	0	0	1	1	1
R	0	1	0	1	0	1
Cnew	0	0	1	0	1	1



$R = (a \oplus b) \oplus c$

R : result
c : carry

112 + 125 = 237

0111 0000
0111 1101

112 = 64 + 32 + 16
125 = 64 + 32 + 16 + 8 + 4 + 1

```
  0 1 1 1 0 0 0 0
  0 1 1 1 1 1 0 1
+ 1 1 1 0 0 0 0 0
-----------------
  1 1 1 0 1 1 0 1
```

128 + 64 + 32 + 8 + 4 + 1 = 237 (d)

```
- 112
+ 125
-----
   13
```

kettes komp.!

-112 → 10010000

```
   | 1 0 0 1 0 0 0 0
   | 0 1 1 1 1 1 0 1
 1 | 1 1 1 0 1 1 0 0
   -----------------
 1 | 0 0 0 0 1 1 0 1   → 13
```

Kivonás

$$
\begin{array}{r}
237 \\
-\ 125 \\
\hline
112
\end{array}
$$

237 → 1 1 1 0 1 1 0 1
125 → 0 1 1 1 1 1 0 1

B: 1 1 1 1 0 0 0 0

0 1 1 1 0 0 0 0 → 112

a	0	1	1	0	1	1	0	0
b	0	0	1	0	0	1	1	1
B	0	0	0	1	1	1	0	1
R	0	1	0	1	0	1	1	0
Bnew	0	0	0	1	0	1	1	1

$$
\begin{array}{r}
-112 \\
-\ -125 \\
\hline
13
\end{array}
$$