

Lebegőpontos számok átváltása bináris alakba (akkora tárhely segítségével, amekkora szükséges, maximum 6 bittel a törtrészre nézve)

1.) 245,6₍₁₀₎

Egészrész:	Törtrész:	(ismétlődő szakasz kiemelve)
245	1	0,6
122	0	1 1,2
61	1	0 0,4
30	0	0 0,8
15	1	1 1,6
7	1	1 1,2
3	1	0 0,4
1	1	0 0,8

(egészrész) (törtrész)

Azaz: 1 1 1 1 0 1 0 1 1 0 0 1

Végeredmény: 1 1 1 1 | 0 1 0 1 | 1 0 0 1
(a törtrész szaggatott vonallal van elválasztva)

Ellenőrzés (helyiértékek segítségével):

Helyiérték:	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1
	7	6	5	4	3	2	1	0	-1	-2	-3	-4	
Érték:	128	64	32	16	8	4	2	1	0,5	0,25	0,125	0,0625	

Azon 2 hatványok összegét vesszük, amelyeknél 1-es bit szerepel:

$$128 + 64 + 32 + 16 + 4 + 1 = 245$$

$$0,5 + 0,0625 = 0,5625$$

Összesen: 245,5625 (megközelítőleg 245,6)

Minél több biten ábrázoljuk a számot, annál pontosabb az eredmény.

2.) 14,35₍₁₀₎

Végeredmény: 1 1 1 0 | 0 1 0 1 1 0

2.) 20,04₍₁₀₎

Végeredmény: 1 0 1 0 0 | 0 0 0 0 1 0

3.) 56,45₍₈₎

Vegyük észre, hogy a kiinduló számrendszer nem decimális, hanem oktális!

Végeredmény: 1 0 1 1 1 0 | 1 0 0 1 0 1

Összeadás és kivonás bináris számrendszerben

1.)

$$\begin{array}{r} 1\ 0\ \mathbf{1} \\ + 1\ 1\ 1\ 1\ \mathbf{1} \\ \hline \\ \mathbf{0} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1\ \mathbf{0}\ 1 \\ + 1\ 1\ \mathbf{1}\ 1 \\ \hline \\ \mathbf{0}\ 0 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \ \mathbf{1}\ 0\ 1 \\ + 1\ \mathbf{1}\ 1\ 1\ 1 \\ \hline \\ \mathbf{1}\ 0\ 0 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \mathbf{0}\ 1\ 0\ 1 \\ + \mathbf{1}\ 1\ 1\ 1 \\ \hline \mathbf{0}\ 1\ 0\ 0 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \mathbf{0} \\ + \mathbf{0}\ 1\ 1\ 1\ 1 \\ \hline \mathbf{1}\ 0\ 1\ 0\ 0 \end{array}$$

Jelölések: vastaggal szedett rész - aktuális oszlop, ahol az összeadásban járunk
 kék háttér - van átvitel a művelet során
 szürke számjegy - kiegészítés
 halvány 'Á' karakter - bitátvitel

$$\begin{array}{r} 0 \\ + 0 \\ \hline 0 \end{array} \quad \begin{array}{r} 1 \\ + 0 \\ \hline 1 \end{array} \quad \begin{array}{r} 0 \\ + \mathbf{1} \\ \hline \mathbf{1} \end{array} \quad \begin{array}{r} \\ + \mathbf{Á} \\ \hline \mathbf{0} \end{array}$$

Ellenőrzés: az eredeti számok: 5 és 15 (össz. 20).
 A kiszámolt összeg visszalakítása
 decimális számrendszerbe: 20.

2.)

$$\begin{array}{r} 1\ 1\ 0\ 1\ 1\ 1 \\ - 1\ 1\ 1\ 1\ 0 \\ \hline \\ \mathbf{1} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1\ 1\ 0\ 1\ 1\ 1 \\ - 1\ 1\ 1\ 1\ 0 \\ \hline \\ \mathbf{0}\ 1 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1\ 1\ 0\ 1\ 1\ 1 \\ - 1\ 1\ \mathbf{1}\ 1\ 0 \\ \hline \\ \mathbf{0}\ 0\ 1 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1\ 1\ \mathbf{0}\ 1\ 1\ 1 \\ - 1\ \mathbf{1}\ 1\ 1\ 0 \\ \hline \\ \mathbf{1}\ 0\ 0\ 1 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1\ \mathbf{1}\ 0\ 1\ 1\ 1 \\ - \mathbf{1}\ 1\ 1\ 1\ 0 \\ \hline \\ \mathbf{1}\ 0\ 0\ 1 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1\ 1\ 0\ 1\ 1\ 1 \\ - \mathbf{1}\ 1\ 1\ 1\ 0 \\ \hline \\ \mathbf{0}\ 0\ 0\ 1 \end{array}$$

Ellenőrzés: az eredeti számok: 55 és 30 (kül.: 25).
 A kiszámolt összeg visszalakítása
 decimális számrendszerbe: 25.

$$\begin{array}{r} 0 \\ - 0 \\ \hline 0 \end{array} \quad \begin{array}{r} 1 \\ - 0 \\ \hline 1 \end{array} \quad \begin{array}{r} \mathbf{0} \\ - \mathbf{Á} \\ \hline \mathbf{1} \end{array} \quad \begin{array}{r} \\ - \mathbf{1} \\ \hline \mathbf{0} \end{array}$$

Az előző lépésből hozott átvitel miatt: $1 + 1 = 2$, amit 0-nak tekintünk (2-es számjegy nincs), így 0-hoz, hogy 1 legyen, kell 1.
 Fontos: $1 + 1 = 2$ miatt ismét átvitelünk van.

A jelölés változatlan, annyi különbséggel, hogy a szaggatott vonal most bitnégyeseket választ el (a jobb áttekinthetőség kedvéért). A színezett oszlopok pedig a bitátvitelt jelzik.

$$\begin{array}{r}
 0 \ 1 \ 1 \ 1 \ 0 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \\
 + 1 \ 1 \ 1 \ 0 \ 0 \ 1 \ 0 \ 1 \ 0 \\
 \hline
 1 \ 0 \ 0 \ 1 \ 1 \ 1 \ 0 \ 0 \ 1
 \end{array}
 \qquad
 \begin{array}{r}
 239 \\
 + 74 \\
 \hline
 313
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 1 \ 1 \ 0 \ 1 \ 1 \ 1 \ 0 \ 0 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \\
 + 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 0 \ 1 \ 0 \ 1 \ 1 \ 1 \ 0 \ 1 \ 1 \\
 \hline
 1 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 1 \ 0 \ 0 \ 0 \ 1 \ 0 \ 1 \ 0
 \end{array}
 \qquad
 \begin{array}{r}
 3535 \\
 + 699 \\
 \hline
 4234
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 1 \ 1 \ 0 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \\
 - 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 0 \ 0 \ 1 \ 1 \\
 \hline
 0 \ 1 \ 1 \ 0 \ 1 \ 1 \ 0 \ 0
 \end{array}
 \qquad
 \begin{array}{r}
 223 \\
 - 115 \\
 \hline
 108
 \end{array}$$

Fixpontos adatábrázolás (megadott méreten, meghatározott bitszámmal a törtrészre nézve)

1.) 139,125₍₁₀₎ - 12 biten, 3 törtbittel

Végeredmény: 0 1 0 0 0 1 0 1 1 | 0 0 1

A szaggatott vonal ismét a törtrészt választja el.

1.) 45,5₍₁₀₎ - 1 bájtton, 2 törtbittel

Végeredmény: 1 0 1 1 0 1 | 1 0

Adatábrázolás kettes komplementus segítségével

1.) 54₍₁₀₎ - 1 bájtton

Végeredmény: 0 0 1 1 0 1 1 0

(Vegyük észre, hogy az 54 pozitív egész, így nem kell a kettes komplementusát kiszámolnunk!)

2.) - 300₍₁₀₎ - 12 biten

1. lépés (300 ábrázolása):	0 0 0 1 0 0 1 0 1 1 0 0
2. lépés (negálás):	1 1 1 0 1 1 0 1 0 0 1 1
3. lépés (+1 után kapott érték):	1 1 1 0 1 1 0 1 0 1 0 0

Végeredmény: 1 1 1 0 | 1 1 0 1 | 0 1 0 0

3.) 0 0 0 1 | 1 1 1 1 Eredeti érték: 31

(Vegyük észre, hogy az első bit 0, tehát az eredeti érték pozitív volt, így nem kell a kettes komplementus képzésének lépéseit fordított sorrendben végrehajtani!)

- 4.)

1	1	1	1	0	0	1	1
---	---	---	---	---	---	---	---

 Eredeti érték: -13
 (Vegyük észre, hogy az első bit 1, tehát az eredeti érték negatív volt, így a kettes komplementes képzésének lépéseit fordított sorrendben kell végrehajtanunk!)

1. lépés (-1 után kapott érték): 1 1 1 1 | 0 0 1 0
 2. lépés (negálás): 0 0 0 0 | 1 1 0 1
 3. lépés (decimálissá alakítás): 13

Fontos: a 13 nem a végleges megoldás, hiszen a negatív előjel még szükséges a pontos eredmény megadásához.

Lebegőpontos adatábrázolás

- 1.) - 260,875₍₁₀₎ - 4 bajton, 9 bites eltolt karakterisztikával, rejtett egyes **nélkül**, kettes alpra normáltan

1. lépés (bináris alak): -

1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

 2. lépés (normált alak): -

1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

 * 2⁸

3. lépés (eltolt karakterisztika): 2⁹⁻¹ - 1 = 256 - 1 = 255
 255 + 8 = 263
 Binárisan:

1	0	0	0	0	0	1	1	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---

Végeredmény:

E	Karakterisztika	Mantissza
1	1 0 0 0 0 0 1 1 1	1 0 0 0 0 0 1 0 0 1 1 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0

- 1.) 6,4₍₁₀₎ - 2 bajton, 7 bites eltolt karakterisztikával, rejtett egyessel, kettes alpra normáltan

1. lépés (bináris alak):

1	1	0	0	1	1	0
---	---	---	---	---	---	---

 2. lépés (normált alak):

1	1	0	0	1
---	---	---	---	---

 * 2²

3. lépés (eltolt karakterisztika): 2⁷⁻¹ - 1 = 64 - 1 = 63
 63 + 2 = 65
 Binárisan:

1	0	0	0	0	0	1
---	---	---	---	---	---	---

Végeredmény:

E	Karakterisztika	Mantissza
0	1 0 0 0 0 0 0 1	1 0 0 1 1 0 0 1

Ne felejtjük el, hogy végtelen szakaszos törtünk van, így a mantissza rejtett egyessel való beillesztését (5 bit) követően nem 0-ázhatjuk ki az ábrázolás maradék bitjeit!