



## Практична частина

**Приклад 1.** Перетворити двійкове число  $10110110_2$  на десятковий еквівалент.

**Розв'язування.** Під кожним бітом двійкового числа записуємо десяткові значення кожної позиції. Десяткові числа підсумовуємо (дивись таблицю 1.11).

Таблиця 1.11 – Перетворення двійкового числа  $10110110_2$  на десятковий еквівалент

Степінь основи	$2^7$	$2^6$	$2^5$	$2^4$	$2^3$	$2^2$	$2^1$	$2^0$
Значення ваг позицій	128	64	32	16	8	4	2	1
Двійкове число	1	0	1	1	0	1	1	0
Десяткове число	$128 \times 1 +$	$64 \times 0 +$	$32 \times 1 +$	$16 \times 1 +$	$8 \times 0 +$	$4 \times 1 +$	$2 \times 1 +$	$1 \times 0 = 182_{10}$

**Відповідь:**  $10110110_2 = 182_{10}$

**Приклад 2.** Перетворити десяткове число  $155_{10}$  на двійковий еквівалент.

**Розв'язування.** Десяткове число ділимо на 2. Остачу у вигляді 0 або 1 записуємо у молодший розряд двійкового числа. Частку від ділення знов ділимо на 2, остачу (0 або 1) записуємо у наступний після молодшого розряд. Ці дії виконуємо доти, доки частка від чергового ділення не дорівнюватиме 1. Одиницю записуємо у старший розряд двійкового числа:

$155 : 2 = 77$	остача 1
$77 : 2 = 38$	остача 1
$38 : 2 = 19$	остача 0
$19 : 2 = 9$	остача 1
$9 : 2 = 4$	остача 1
$4 : 2 = 2$	остача 0
$2 : 2 = 1$	остача 0
	1 0 0 1 1 0 1 1

**Відповідь:**  $155_{10} = 10011011_2$

**Приклад 3.** Записати десятковий дріб  $0,366_{10}$  з точністю  $2^{-8}$  у двійковій системі числення.

**Розв'язування.** Дробову частину заданого числа та чисел, що утворюються у результаті множення, 8 разів послідовно множимо на 2:

0,366 · 2 = 0,732	ціла частина <b>0</b>	
0,732 · 2 = 1,464	ціла частина <b>1</b>	
0,464 · 2 = 0,928	ціла частина <b>0</b>	
0,928 · 2 = 1,856	ціла частина <b>1</b>	
0,856 · 2 = 1,712	ціла частина <b>1</b>	
0,712 · 2 = 1,424	ціла частина <b>1</b>	
0,424 · 2 = 0,848	ціла частина <b>0</b>	
0,848 · 2 = 1,696	ціла частина <b>1</b>	

$0,366_{10} = 0, \mathbf{0 1 0 1 1 1 0 1}_2$

**Відповідь:**  $0,366_{10} = 0,01011101_2$

**Приклад 4.** Перетворити двійкове число  $0,01011101_2$  на десятковий еквівалент.

**Розв'язування.** Під кожним бітом двійкового числа записуємо десяткові значення кожної позиції. Десяткові числа підсумовуємо (дивись таблицю 1.12).

Таблиця 1.12 – Перетворення двійкового числа  $0,01011101_2$  на десятковий еквівалент

Степінь основи	$2^0$	$2^{-1}$	$2^{-2}$	$2^{-3}$	$2^{-4}$	$2^{-5}$	$2^{-6}$	$2^{-7}$	$2^{-8}$
Значення ваг позицій	1	0,5	0,25	0,125	0,0625	0,03125	0,015625	0,0078125	0,00390625
Двійкове число	0	0	1	0	1	1	1	0	1
Десяткове число	0+	0+	0,25+	0+	0,0625+	0,03125+	0,015625+	0+	0,00390625= 0,36328125

**Відповідь:**  $0,01011101_2 = 0,36328125_{10}$

**Приклад 5.** Перетворити двійкове число  $111011,011$  на десятковий еквівалент.

**Розв'язування.** Під кожним бітом двійкового числа записуємо десяткові значення кожної позиції. Окремо підсумовуємо десяткові числа цілої і дробової частини (дивись таблицю 1.13).

Таблиця 1.13 – Перетворення двійкового числа  $111011,011$  на десятковий еквівалент

Степінь основи	$2^5$	$2^4$	$2^3$	$2^2$	$2^1$	$2^0$		$2^{-1}$	$2^{-2}$	$2^{-3}$
Значення ваг позицій	32	16	8	4	2	1		0,5	0,25	0,125
Двійкове число	1	1	1	0	1	1	,	0	1	1
Десяткове число	$32 \times 1+$	$16 \times 1+$	$8 \times 1+$	$4 \times 0+$	$2 \times 1+$	$1 \times 1=59$	,	$0,5 \times 0+$	$0,25 \times 1+$	$0,125 \times 1=0,375$

*Ціла частина*

*Дробова частина*

**Відповідь:**  $111011,011_2 = 59,375_{10}$

**Приклад 6.** Перетворити двійкове число  $11111000100_2$  на вісімковий еквівалент.

**Розв'язування.** Для того щоб перетворити двійкове число на вісімковий еквівалент, ділимо його на тріади – групи по три біти, починаючи з молодшого біта. Якщо кількість бітів не кратна 3, то двійкове число доповнюємо нулями зліва. Потім кожну тріаду замінюємо на еквівалентну вісімкову цифру (дивись таблицю 1.14).

Таблиця 1.14 – Перетворення двійкового числа  $11111000100_2$  на вісімковий еквівалент

<b>Двійкове число</b>	<b>011</b>	<b>111</b>	<b>000</b>	<b>100</b>
<b>Вісімкове число</b>	3	7	0	4

**Відповідь:**  $11111000100_2 = 3704_8$

**Приклад 7.** Перетворити вісімкове число  $6521_8$  на двійковий еквівалент.

**Розв'язування.** Для перетворення вісімкового числа кожну його цифру замінюємо двійковою тріадою (дивись таблицю 1.15).

Таблиця 1.15 – Перетворення вісімкового числа  $6521_8$  на двійковий еквівалент

<b>Вісімкове число</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
<b>Двійкове число</b>	110	101	010	001

**Відповідь:**  $6521_8 = 110101010001_2$

**Приклад 8.** Перетворити вісімкове число  $2357_8$  на десятковий еквівалент.

**Розв'язування.** Перетворення виконуємо за таблицею 1.16, у другому рядку якої вказано ваги чотирьох перших позицій вісімкового числа.

Таблиця 1.16 – Перетворення вісімкового числа  $2357_8$  на десятковий еквівалент

<b>Степінь основи</b>	<b><math>8^3</math></b>	<b><math>8^2</math></b>	<b><math>8^1</math></b>	<b><math>8^0</math></b>
<b>Значення ваг позицій</b>	512	64	8	1
<b>Вісімкове число</b>	2	3	5	7
<b>Десяткове число</b>	$512 \times 2 +$	$64 \times 3 +$	$8 \times 5 +$	$1 \times 7 = 1263_{10}$

**Відповідь:**  $2357_8 = 1263_{10}$

**Приклад 9.** Перетворити десяткове число  $3336_{10}$  на вісімковий еквівалент.

**Розв'язування.** При перетворенні десяткове число  $3336_{10}$  ділимо на 8, що дає частку  $417_{10}$  і остачу  $0_{10}=0_8$ . Таким чином, молодший розряд вісімкового числа має значення 0. Частка  $417_{10}$  стає діленим і її знову ділять на 8, що дає частку  $52_{10}$  і остачу  $1_{10}=1_8$ , яка стає значенням другого розряду вісімкового числа. Ділення  $52_{10}$  на 8 дає частку  $6_{10}$  і остачу  $4_{10}=4_8$ . Останню частку  $6_{10}$  ділять на 8 із часткою 0 і остачею  $6_{10}=6_8$ . Оскільки остання частка дорівнює 0, то цифра  $6_8$  стає значенням старшого розряду вісімкового числа:

$3336_{10} : 8 = 417_{10}$	остача $0_{10} = 0_8$
$417_{10} : 8 = 52_{10}$	остача $1_{10} = 1_8$
$52_{10} : 8 = 6_{10}$	остача $4_{10} = 4_8$
$6_{10} : 8 = 0$	остача $6_{10} = 6_8$

$3336_{10} = 6\ 4\ 1\ 0$

**Відповідь:**  $3336_{10} = 6410_8$

**Приклад 10.** Перетворити двійкове число  $111010_2$  на шістнадцятковий еквівалент.

**Розв'язування.** Для перетворення двійкового числа на шістнадцятковий еквівалент треба поділити його на тетради – групи по чотири біти, починаючи з молодшого біта. Потім кожен тетраду замінити еквівалентною шістнадцятковою цифрою. Значення молодшої тетради  $1010_2 = A_{16}$ , старшої –  $0011_2 = 3_{16}$ .

**Відповідь:**  $111010_2 = 3A_{16}$ .

**Приклад 11.** Перетворити шістнадцяткове число  $7F_{16}$  на двійковий еквівалент.

**Розв'язування.** Для перетворення шістнадцяткового числа на двійковий еквівалент кожен шістнадцяткову цифру слід замінити на двійковий еквівалент – тетраду. Еквівалентом шістнадцяткової цифри  $7_{16}$  є двійкове число  $0111_2$ , а цифри  $F_{16}$  – число  $1111_2$ .

**Відповідь:**  $7F_{16} = 1111111_2$

**Приклад 12.** Перетворити десяткове число  $15797_{10}$  на шістнадцятковий еквівалент.

**Розв'язування.** При перетворенні десяткове число  $15797_{10}$  ділять на 16, що дає частку  $987_{10}$  і остачу  $5_{10} = 5_{16}$ . Таким чином, молодший розряд шістнадцяткового числа має значення 5. Частка  $987_{10}$  стає діленим і її знову ділять на 16, що дає частку  $61_{10}$  і остачу  $11_{10}=B_{16}$ , яка стає значенням другого розряду шістнадцяткового числа. Ділення  $61_{10}$  на 16 дає частку  $3_{10}$  і остачу  $13_{10}=D_{16}$ . Ділення  $3_{10}$  на 16 дає частку 0 і остачу  $3_{10}=3_{16}$ . Оскільки остання

частка дорівнює 0, то цифра  $3_{16}$  стає значенням старшого розряду шістнадцяткового числа:

$$\begin{aligned} 15797_{10} &: 16 = 987_{10} \\ 987_{10} &: 16 = 61_{10} \\ 61_{10} &: 16 = 3_{10} \\ 3_{10} &: 16 = 0 \end{aligned}$$

**Відповідь:**  $15797_{10} = 3DB5_{16}$

**Приклад 13.** Перетворити шістнадцяткове число  $2C6E_{16}$  на десятковий еквівалент.

**Розв'язування.** Для перетворення шістнадцяткового числа на десятковий еквівалент кожен його цифру множать на відповідну вагу позиції. Сума цих добутків дає десяткове число (дивись таблицю 1.17).

Таблиця 1.17 – Перетворення шістнадцяткового числа на десятковий еквівалент

Значення позицій	$16^3$	$16^2$	$16^1$	$16^0$
Значення ваг позицій	4096	256	16	1
Шістнадцяткове число	2	C (12)	6	E (14)
Десяткове число	$2 \times 4096 +$	$12 \times 256 +$	$6 \times 16 +$	$14 \times 1 = 11374$

**Відповідь:**  $2C6E_{16} = 11374_{10}$

**Приклад 14.** Перетворити десяткове число  $3691_{10}$  на двійково-десятковий код.

**Розв'язування.** При перетворенні кожен цифру десяткового числа перетворюють на двійковий 4-розрядний еквівалент (дивись таблицю 1.18):

Таблиця 1.18 – Перетворення десяткового числа на двійково-десятковий код

Десяткове число	3	6	9	1
Двійково-десятковий код	0011	0110	1001	0001

**Відповідь:**  $3691_{10} = 0011\ 0110\ 1001\ 0001_{2-10}$

**Приклад 15.** Перетворити двійково-десяткове число  $100000001110010_{2-10}$  на десятковий еквівалент.

**Розв'язування.** Кожна тетрада двійково-десяткового числа перетворюється на десятковий еквівалент (дивись таблицю 1.19):

Таблиця 1.19 – Перетворення двійково-десятькового числа на десятиковий еквівалент

Двійково-десятьковий код	1000	0000	0111	0010
Десятькове число	8	0	7	2

**Відповідь:**  $1000\ 0000\ 0111\ 0010_{2-10} = 8072_{10}$



### Задачі для самостійної підготовки

- Перетворіть на десятиковий код такі двійкові числа: а) 0001; б) 0101; в) 1000; г) 1011; д) 1111; е) 10101010,1101; ж) 10110111,0001; з) 111101110,11101110.
- Перетворіть на двійковий код наступні десятикові числа: а) 27; б) 346; в) 7465; г) 456.
- Перетворіть на двійковий код наступні десятикові числа з точністю  $2^{-6}$ : а) 23,55; б) 39,41; в) 34,6; г) 321,456.
- Перетворіть на двійковий еквівалент числа: а)  $3_8$ ; б)  $7_8$ ; в)  $7642_8$ ; г)  $2105_8$ .
- Перетворіть на вісімковий еквівалент числа: а)  $101_2$ ; б)  $110_2$ ; в)  $010_2$ ; г)  $111000101010_2$ .
- Перетворіть на двійковий еквівалент числа: а)  $C_{16}$ ; б)  $6_{16}$ ; в)  $F_{16}$ ; г)  $E_{16}$ .
- Перетворіть на шістнадцятковий еквівалент числа: а)  $1001_2$ ; б)  $1100_2$ ; в)  $01111110_2$ ; г)  $11011011_2$ .
- Перетворіть на двійково-десятьковий еквівалент такі десятикові числа: а)  $39_{10}$ ; б)  $17_{10}$ ; в)  $256_{10}$ ; г)  $778_{10}$ ; д)  $8573_{10}$ .
- Перетворіть на десятиковий еквівалент такі двійково-десятькові числа: а)  $1000\ 0000_{2-10}$ ; б)  $0000\ 0001_{2-10}$ ; в)  $0111\ 0000\ 0101_{2-10}$ ; г)  $1001\ 0001\ 0011\ 0100_{2-10}$ ; д)  $0100\ 0110\ 1000\ 1001_{2-10}$ .
- Яке з чисел більше:  $5_{10}$  або  $5_8$ ;  $1111_2$  або  $1111_8$ ?