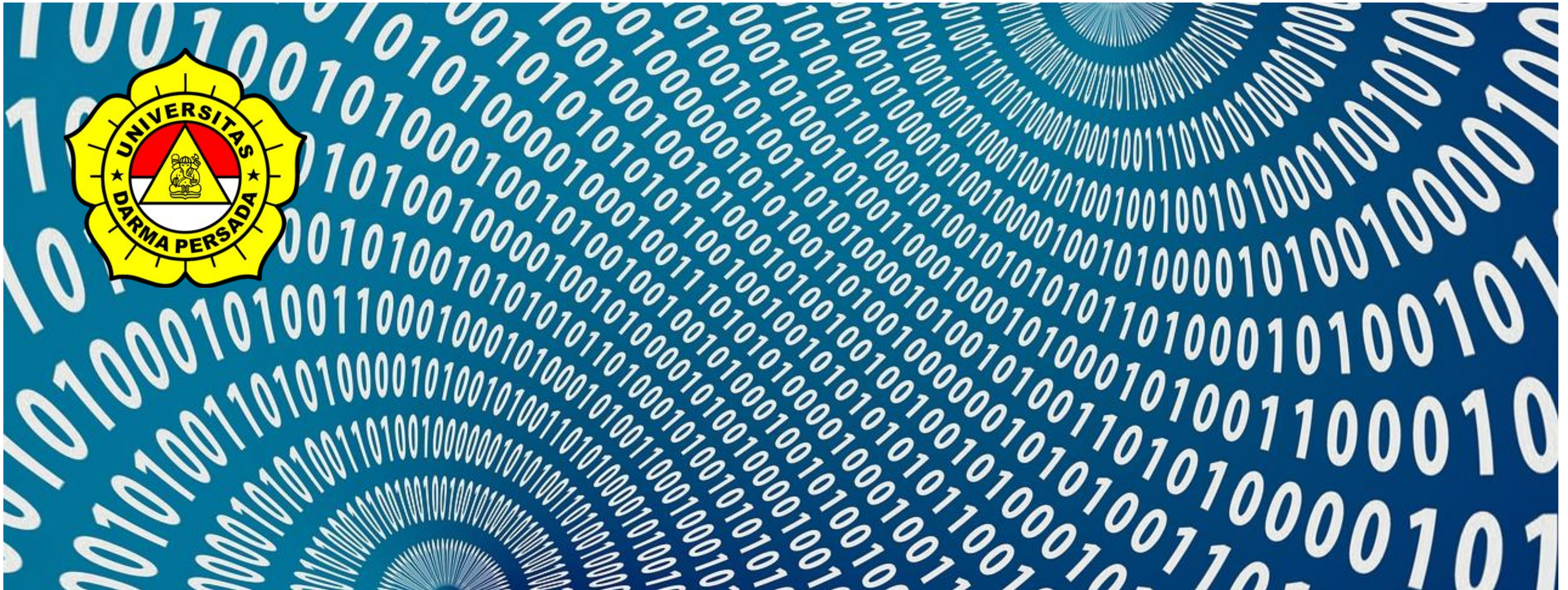


Sistem Bilangan

Andi Susilo

email: andi.susilo@andipensil.com



Gambaran umum

Sistem bilangan merupakan materi yang penting dikuasai terutama untuk memahami cara kerja mikroprosesor, karena mikroprosesor bekerja secara digital yang secara dominan menggunakan sistem bilangan biner dan heksa. Materi ini akan membahas sistem bilangan Biner, Desimal, Oktal, dan Heksadesimal, konversi bilangan, dan operasi matematika dasar seperti penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan juga operasi logika seperti OR, AND, dan NOT.

Capaian pembelajaran

Setelah menyelesaikan materi ini Anda akan mampu

1. Mengetahui sistem bilangan biner, desimal, heksadesimal, dan oktal
2. Mengkonversi dari satu sistem bilangan ke sistem bilangan yang lain. Misalnya biner ke desimal, oktal ke heksadesimal, heksadesimal ke biner, dan sebaliknya
3. Menyelesaikan operasi matematika sederhana dengan sistem bilangan tertentu

Kata-kata kunci

Sistem bilangan, Biner, Heksadesimal, Konversi



Biner (modus 2)

0 1



0 1 10 11 100 101 110 111 1000 1001 1010 1011 1100
...

Oktal (modus 8)

0 1 2 3 4 5 6 7



0 1 2 3 4 5 6 7 10 11 12 13 14 15 16 17 20 21 22 23 24 ...

Desimal (modus 10)

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9



0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21
...

Heksadesimal (modus 16)

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 A B C D E F



0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 A B C D E F 10 11 12 13 14
15 16 17 18 19 1A 1B 1C 1D 1E 1F 20 ...

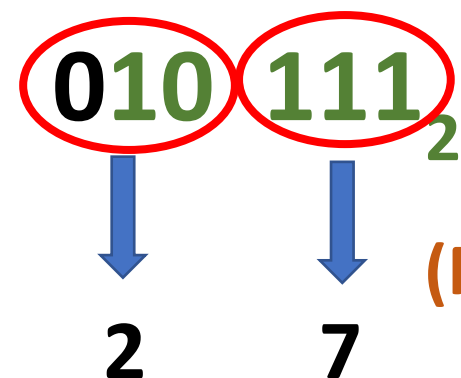
Contoh:

$$1. 10111_2 = 27_8 = 23_{10} = 17_{16}$$

Solusi:

Biner ke Oktal

Kelompokan 3 bit dari kanan ke kiri



Biner ke Desimal

Gunakan persamaan modulus 2

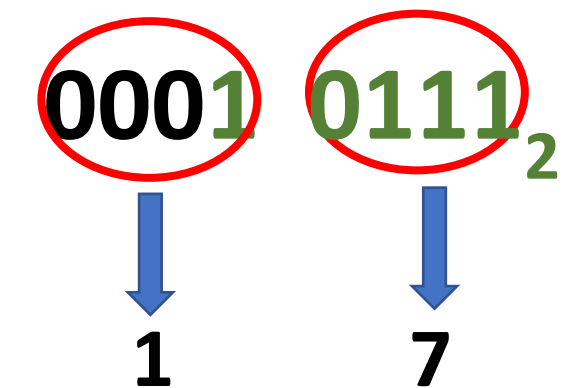
Diagram showing the conversion of binary 10111 to decimal using the modulus 2 equation. The binary string is written as $1 \ 0 \ 1 \ 1 \ 1_2$ with weights $2^4 \ 2^3 \ 2^2 \ 2^1 \ 2^0$ below it. The MSB (Most Significant Bit) is indicated on the left and the LSB (Least Significant Bit) on the right. The equation is:

$$1 \times 2^4 + 0 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0$$

$$1 \times 16 + 0 \times 8 + 1 \times 4 + 1 \times 2 + 1 \times 1 = 23$$

Biner ke Heksadesimal

Kelompokan 4 bit dari kanan ke kiri



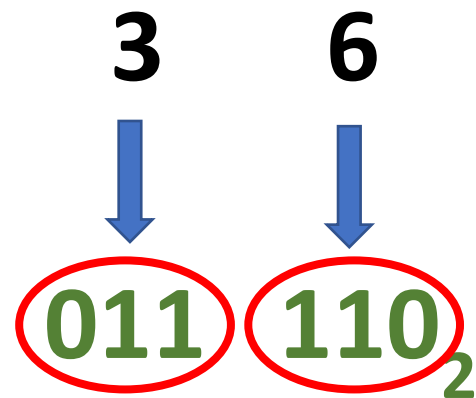
Contoh:

$$2. 36_8 = \boxed{011110}_2 = \boxed{30}_{10} = \boxed{1E}_{16}$$

Solusi:

Oktal ke Biner

Konversikan ke biner 3 bit dari kanan ke kiri



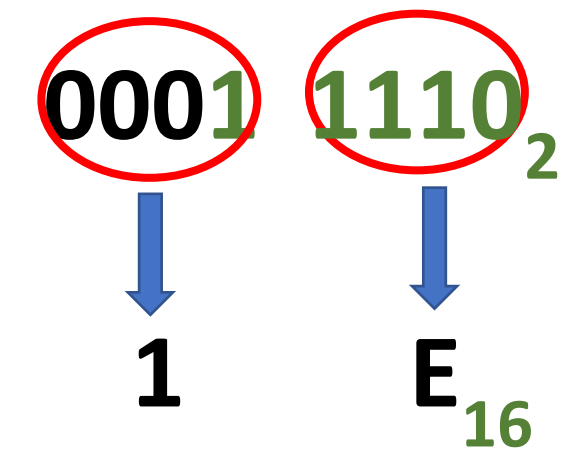
Oktal ke Desimal

Gunakan persamaan modulus 8

$$\begin{array}{c} 3 \quad 6 \\ 8^1 \quad 8^0 \\ \downarrow \\ 3 \times 8^1 + 6 \times 8^0 \\ \downarrow \\ 3 \times 8 + 6 \times 1 = 30_{10} \end{array}$$

Oktal ke Heksadesimal

Konversikan ke 4 bit dari kanan ke kiri



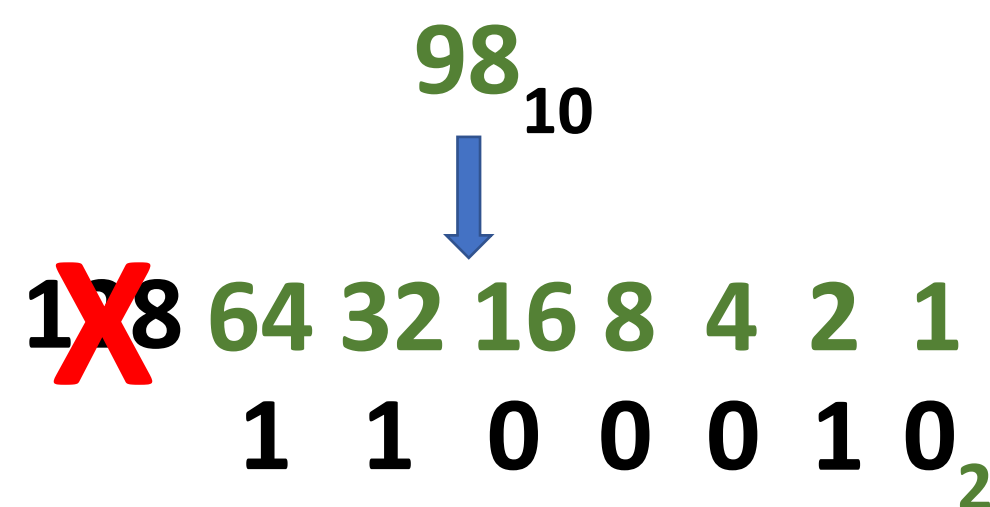
Konversi bilangan

Contoh:

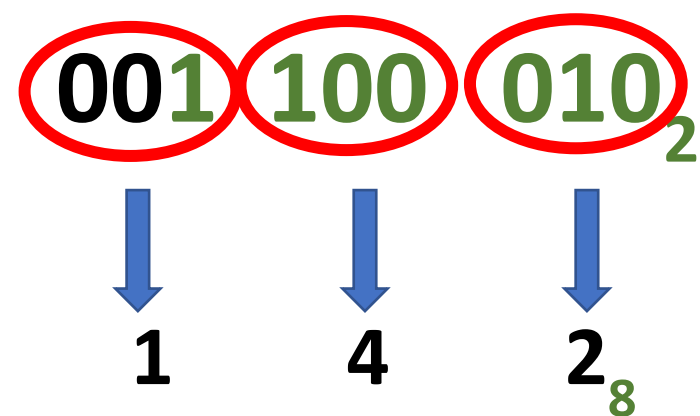
3. $98_{10} = 1100010_2 = 142_8 = 62_{16}$

Solusi:

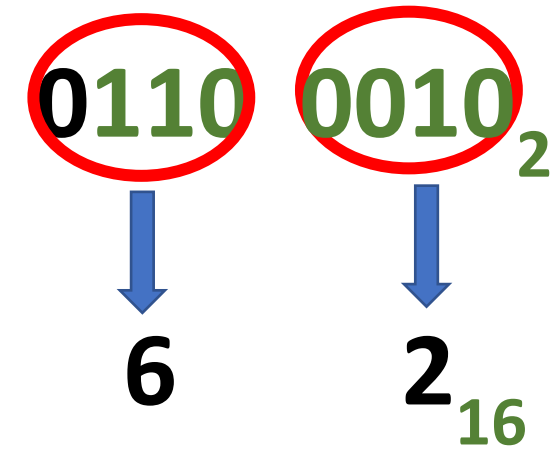
Desimal ke Biner
Deretkan bobot biner sampai menemukan jumlah nilai desimal lebih besar dari yang dicari (dari kanan ke kiri)



Desimal ke Oktal
Kelompokkan ke 3 bit biner dari kanan ke kiri



Desimal ke Heksadesimal
Kelompokkan ke 4 bit biner dari kanan ke kiri



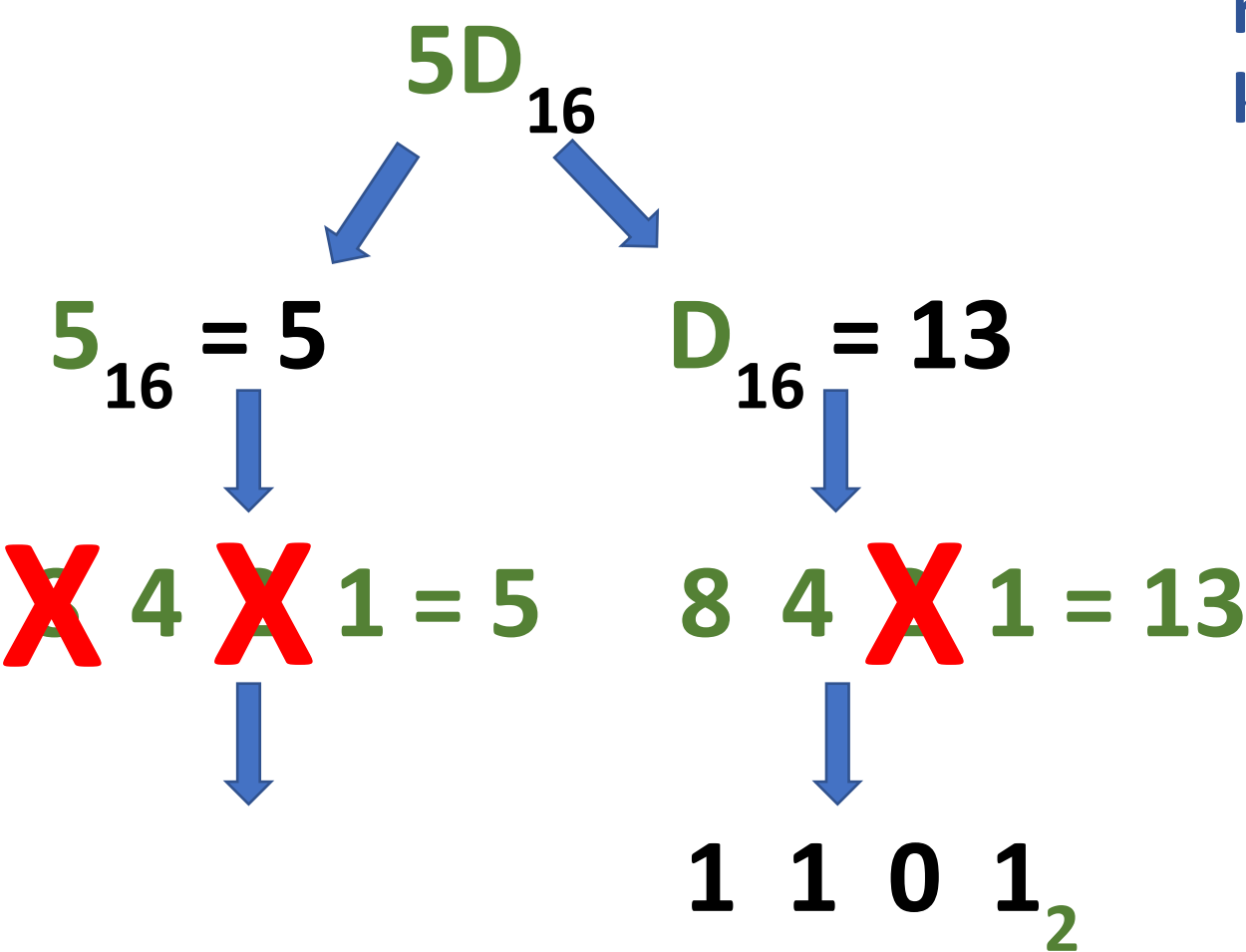
Konversi bilangan

Contoh:

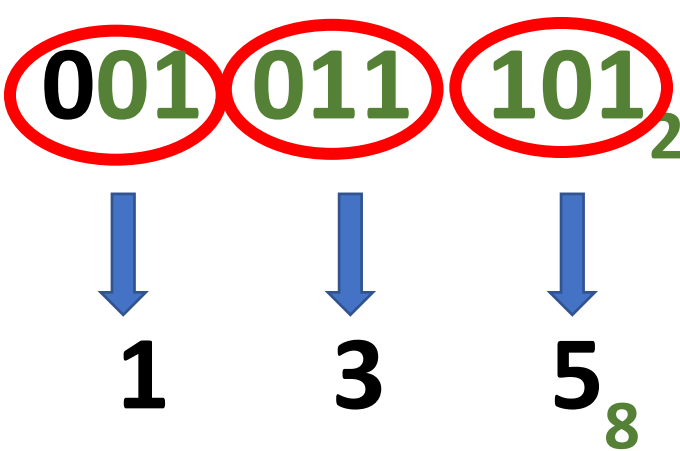
4. $5D_{16} = 01011101_2 = 135_8 = 93_{10}$

Solusi:

Heksa ke Biner
Kelompokkan 4 bit untuk memperoleh bilangan Biner



Heksa ke Oktal
Heksa konversi ke Biner, Biner konversi ke Oktal dengan membagi menjadi 3 bit (dari kanan ke kiri)



Heksa ke Desimal
Gunakan modulus 16 untuk konversi ke Desimal (dari kanan ke kiri)

5 D₁₆

16¹ 16⁰

5 x 16¹ + D x 16⁰

5 x 16 + 13 x 1 = 93





Instruksi:

Isilah kolom yang kosong (?) dengan jawaban yang tepat untuk melatih Anda mengkonversi sistem bilangan

1. $10101111_2 =$ ₈ $=$ ₁₀ $=$ ₁₆
2. $75_8 =$ ₂ $=$ ₁₀ $=$ ₁₆
3. $92_{10} =$ ₂ $=$ ₈ $=$ ₁₆
4. $8F_{16} =$ ₂ $=$ ₈ $=$ ₁₀



Contoh:

1.

1101₂

0101₂

10010₂

2.

145₈

276₈

443₈

3.

97₁₀

135₁₀

232₁₀

4.

199₁₆

2B₁₆

1C4₁₆

Solusi:

111

1101₂

0101₂

10010

10

11

145₈

276₈

443

11-8=3

11

97₁₀

135₁₀

232

12-10=2

1

199₁₆

2B₁₆

1C4

20-16=4





Instruksi:

Isilah kolom yang kosong (?) dengan jawaban yang benar untuk operasi penjumlahan pada sistem bilangan yang bersesuaian

$$\begin{array}{lcl}
 1. & \begin{array}{r} 1111_2 \\ 1101_2 \\ \hline ?_2 \end{array} & + \\
 2. & \begin{array}{r} 237_8 \\ 475_8 \\ \hline ?_8 \end{array} & + \\
 3. & \begin{array}{r} 129_{10} \\ 75_{10} \\ \hline ?_{10} \end{array} & + \\
 4. & \begin{array}{r} 2A8_{16} \\ 4C_{16} \\ \hline ?_{16} \end{array} & +
 \end{array}$$

