

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»

Факультет систем управління літальних апаратів
Кафедра систем управління літальних апаратів

Лабораторна робота № 1

з дисципліни «Математичні основи цифрових систем авіоніки»
на тему «Реалізація арифметичних операцій в різних системах числення»

ХАІ.301. 272. 110опсст. 20. ЛР

Виконав студент гр. _____110опсст_____

_____ 22.02.2024 Косік М.Г.
(підпис, дата) (П.І.Б.)

Перевірів

_____ к.т.н., доц. Олена ГАВРИЛЕНКО
(підпис, дата) (П.І.Б.)

МЕТА РОБОТИ

Вивчити теорію з арифметичних операцій з числами в позиційних системах числення, і опрацювати алгоритми арифметичних операцій у двійковій та шістнадцятковій системах.

ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ

1. Виконати додавання, віднімання, множення та ділення двох заданих десятичних чисел (див. табл.1) у двійковій формі. Описати покроково розрахунки.
2. Перевірити результати:
 - а) перевести результат в десятикову систему;
 - б) використати будь-який онлайн-інструмент для двійкових обчислень; додати [http/](#) посилання та скрін-шот.
3. Виконати додавання, віднімання, множення та ділення двох заданих десятичних чисел (див. табл.1) у шістнадцятковій формі. Описати покроково розрахунки.
4. Перевірити результати:
 - а) перевести результат в десятикову систему;
 - б) перевести результат в десятикову систему;
 - в) використати онлайн-інструменту для шістнадцяткових обчислень (додайте посилання [http/](#) та знімок екрана)
5. Реалізувати алгоритм заданої операції у заданій системі (див. табл.1) будь-якою мовою програмування. Вхідні і вихідні дані мають бути задані строками, бібліотечні функції не використовувати. Додати лістинг коду і скріншот екрана роботи з числами відповідно до свого варіанту

ВИКОНАННЯ РОБОТИ

1. Перетворення двох десятичних чисел в двійкову форму, перевірка результатів
2. Додавання двох десятичних чисел в двійковій формі, перевірка результатів

3. Перетворення суми двох десяткових чисел в шістнадцяткову форму, перевірка результатів.

Перевірку показано на рис. 1

Рисунок 1 – Перевірка перетворення суми двох десяткових чисел в шістнадцяткову систему.

Лістинг коду наведено в дод. А.

Екран роботи програми показано на рис. Б.____.

ВИСНОВКИ

Я застосував на практиці переведення десяткових чисел в двійкову та шістнадцяткову системи, а також застосував складання, віднімання, множення та ділення чисел в двійковій системі.

Перетворення десяткового числа 2840 у двійкове

X	X/2	X%2
2840	1420	0
1420	710	0
710	355	0
355	177	1
177	88	1
88	44	0
44	22	0
22	11	0
11	5	1
5	2	1
2	1	0
1		
Результат		$2840_{10} = 101100011000_2$

Перевірка результатів

$$101100011000_2 = 1 \cdot 2^{11} + 0 \cdot 2^{10} + 1 \cdot 2^9 + 1 \cdot 2^8 + 0 \cdot 2^7 + 0 \cdot 2^6 + 0 \cdot 2^5 + 1 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^0 = 2048 + 512 + 256 + 16 + 8 = 2840_{10}$$

Перетворення десяткового числа 142 у двійкове

X	X/2	X%2
142	71	0
71	35	1
35	17	1
17	8	1
8	4	0
4	2	0
2	1	0
1		
Результат		$142_{10} = 10001110_2$

Перевірка результатів

$$10001110_2 = 1*2^7 + 0*2^6 + 0*2^5 + 0*2^4 + 1*2^3 + 1*2^2 + 1*2^1 + 0*2^0 = 128 + 8 + 4 + 2 = 142_{10}$$

Додавання двійкових чисел

перенесення								0	0				Перевірка
4розр.	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	2840 +
3розр.					1	0	0	0	1	1	1	0	142
результат	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	2982
перевірка	$101110100110_2 = 1*2^{11} + 0*2^{10} + 1*2^9 + 1*2^8 + 1*2^7 + 0*2^6 + 1*2^5 + 0*2^4 + 0*2^3 + 1*2^2 + 1*2^1 + 0*2^0$ $= 2048 + 512 + 256 + 128 + 32 + 4 + 2 = 2982_{10}$												

Перетворення десяткового числа у шістнадцяткове

X	X /16	X %16
2982	186	6
186	11	10(A)
11	11	11(B)
Результат		$2982_{10} = BA6_{16}$

Перевірка результатів

$$1A_{16} = 11*16^2 + 10*16^1 + 6*16^0 = 11*256 + 160 + 6 = 2816 + 166 = 2982_{10}$$

$$B - 1011, A - 1010, 6 - 0110, BA6_{16} = 101110100110_2$$

ДОДАТОК А
Лістинг коду програми

ДОДАТОК Б

Скрін-шоти вікна виконання програми

① Перетворення числа 2840_{10} в двійкове

2840	2
1420	2
710	2
355	2
177	2
88	2
44	2
22	2
11	2
5	2
2	2
1	2

$2840_{10} = 101100011000_2$.

② Перетворення числа 142_{10} в двійкове.

142	2
71	2
35	2
17	2
8	2
4	2
2	2
1	2

$142_{10} = 10001110_2$.

$$\begin{array}{r} 142 \mid 16 \\ - 128 \mid 8 \mid 16 \\ \hline 14 \mid 0 \mid 0 \\ \hline 8 \end{array}$$
 $142_{10} = 8E_{16}$

$$\begin{array}{r} 2840 \mid 16 \\ - 16 \mid 177 \mid 16 \\ - 124 \mid 16 \mid 11 \mid 16 \\ - 112 \mid 17 \mid 0 \mid 0 \\ \hline 120 \mid 16 \mid 11 \\ - 112 \mid 8 \\ \hline 8 \end{array}$$
 $2840_{10} = B18_{16}$

$$\begin{array}{r} B18 \\ + 8E \\ \hline BA6_{16} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 2840 \\ + 142 \\ \hline 2982 \end{array}$$

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 A B C D E F
 15 14 13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0

$$\begin{array}{r} 2982 \mid 16 \\ - 76 \mid 186 \mid 16 \\ - 138 \mid 16 \mid 11 \mid 16 \\ - 128 \mid 26 \mid 0 \mid 0 \\ \hline 102 \mid 16 \mid 11 \\ - 96 \mid 10 \\ \hline 6 \end{array}$$
 $2982_{10} = BA6_{16}$

$$101110100110_2 = BA6_{16}$$

$$BA_{16} = 11 \cdot 16^2 + 10 \cdot 16^1 + 6 \cdot 16^0 = 11 \cdot 256 + 160 + 6 = 2982_{10}$$

Конвертер перевода систем счисления

Перевод целых чисел из одной системы счисления в другую на конвертере

Число	Исходная система счисления	Результирующая система счисления
<input type="text" value="2840"/>	<input type="text" value="десятичная"/>	<input type="text" value="двоичная"/>
<input type="button" value="РАССЧИТАТЬ"/>		

Результаты расчета

$2840_{10} = 101100011000_2$

Конвертер перевода систем счисления

Перевод целых чисел из одной системы счисления в другую на конвертере

Число	Исходная система счисления	Результирующая система счисления
<input type="text" value="142"/>	<input type="text" value="десятичная"/>	<input type="text" value="двоичная"/>
<input type="button" value="РАССЧИТАТЬ"/>		

Результаты расчета

$142_{10} = 10001110_2$

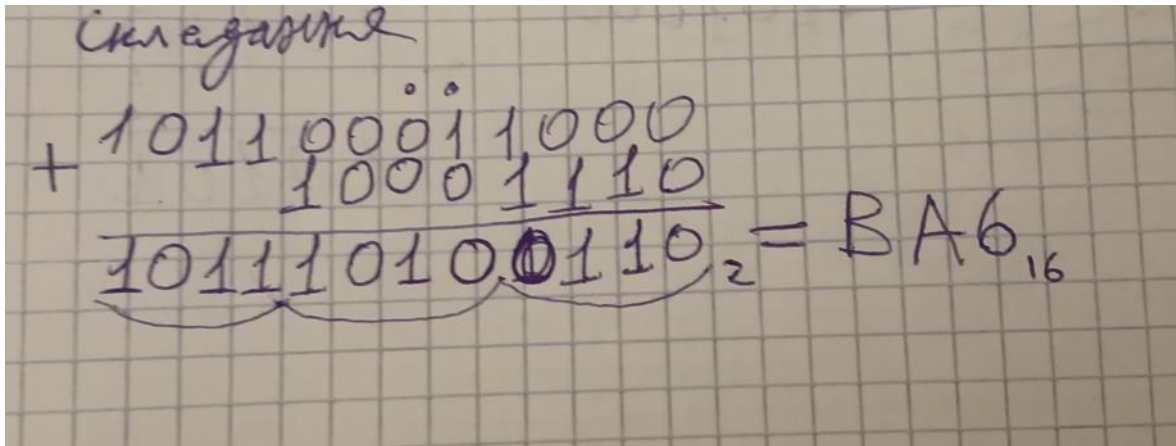
Конвертер перевода систем счисления

Перевод целых чисел из одной системы счисления в другую на конвертере

Число	Исходная система счисления	Результирующая система счисления
2982	десятичная	шестнадцатеричная
<div>РАССЧИТАТЬ</div>		

Результаты расчета

$2982_{10} = BA6_{16}$



Двоичный калькулятор онлайн ☆

Двоичный калькулятор онлайн позволит вам выполнить математические действия с числами в двоичной системе счисления: деление, сложение, вычитание, логическое И, логическое ИЛИ, сложение по модулю 2 двоичных чисел и получить результат к

↩ Двоичный калькулятор онлайн ➦ Поделиться 🖨 Распечатать

$$101100011000_2(2840_{10}) + 10001110_2(142_{10}) = 101110100110_2(2982_{10})$$

Двоичный калькулятор. Новый расчет.

10110001100 + ▼ 10001110

Віднімання

$$\begin{array}{r}
 101100011000 \\
 -10001110 \\
 \hline
 101010001010
 \end{array}$$

Ділення

$$\begin{array}{r}
 101100011000 \overline{) 1000111} \\
 -1000111 \\
 \hline
 0000000 \\
 -0000000 \\
 \hline
 0000000 \\
 -0000000 \\
 \hline
 0
 \end{array}$$

calc.ru/dvoichnyy-kalkulyator.html

Двоичный калькулятор онлайн ☆

Двоичный калькулятор онлайн позволит вам выполнить математические действия с числами в двоичной системе счисления: деление, сложение, вычитание, логическое И, логическое ИЛИ, сложение по модулю 2 двоичных чисел и получить результат.

[← Двоичный калькулятор онлайн](#)
[Поделиться](#)
[Распечатать](#)

$$101100011000_2(2840_{10}) - 10001110_2(142_{10}) = \mathbf{101010001010_2(2698_{10})}$$

Двоичный калькулятор. Новый расчет.

-

Вычислить разность (вычитание) двоичных чисел

Двоичный калькулятор онлайн ☆

Двоичный калькулятор онлайн позволит вам выполнить математические действия с числами в двоичной системе счисления: деление, сложение, вычитание, логическое И, логическое ИЛИ, сложение по модулю 2 двоичных чисел и получить результат.

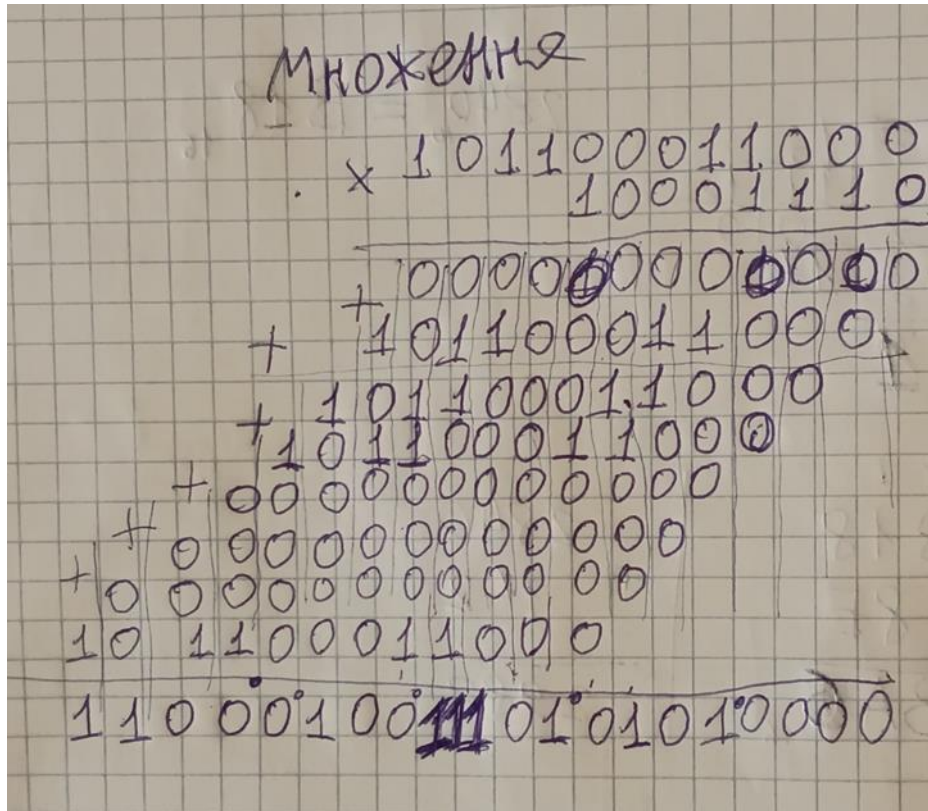
[← Двоичный калькулятор онлайн](#)
[Поделиться](#)
[Распечатать](#)

$$101100011000_2(2840_{10}) : 10001110_2(142_{10}) = \mathbf{10100_2(20_{10})}$$

Двоичный калькулятор. Новый расчет.

:

Вычислить частное (деление) двоичных чисел



Двоичный калькулятор онлайн ☆

Двоичный калькулятор онлайн позволит вам выполнить математические действия с числами в двоичной системе счисления: деление, сложение, вычитание, логическое И, логическое ИЛИ, сложение по модулю 2 двоичных чисел и получить результат ка

[↩ Двоичный калькулятор онлайн](#)
[🔗 Поделиться](#)
[🖨 Распечатать](#)

$$101100011000_2(2840_{10}) * 10001110_2(142_{10}) = \mathbf{1100010011101010000_2(403280_{10})}$$

Двоичный калькулятор. Новый расчет.

Рисунок Б.1 – Экран виконання програми

