|  |  |
| --- | --- |
| **Gerb-BMSTU_01** | **Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**  Калужский филиал  федерального государственного бюджетного  образовательного учреждения высшего образования  ***«Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»***  ***(КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана)*** |

**ФАКУЛЬТЕТ** ***ИУК «Информатика и управление»***

**КАФЕДРА** \_\_***ИУК4 «Программное обеспечение ЭВМ, информационные технологии»***

**ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА**

**«Системы счисления»**

**ДИСЦИПЛИНА: «Теоретическая информатика»**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Выполнил: студент гр. ИУК4-12Б | | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ ( Карельский М.К. )  (Подпись) |
| Проверил: | | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ ( Амеличева К.А. )  (Подпись) |
| Дата сдачи (защиты):  Результаты сдачи (защиты): | | |
|  | - Балльная оценка:  - Оценка: | |

Калуга, 2020

**Цель:**

Овладеть навыками оперирования числами в различных системах счисления.

**Вариант №6.**

**Задание №1.**

Перевести число 101101,101 из 2с/с в 10 с/с, 8 с/с, 16 с/с.

**Решение задания №1:**

5 4 3 2 1 0 -1 -2 -3

101101,1012 = 1∙25 + 0∙24 + 1∙23 + 1∙22 + 0∙21 + 1∙20 + 1∙2-1 + 0∙2-2 + 1∙2-3 = 32 + 8 + 4 + 1 + 0,5 + 0,125 = 45,62510

101101,1012 = 101|101|,1012 = 55,58

101101,1012 = 0010|1101|,10102 = 2D,A16

**Задание №2.**

Перевести число 184,38 из 10 с/с в 2 с/с, 8 с/с, 16 с/с. Для двоичной системы счисления при переводе дробной части получить 6-7 знаков после запятой. При переводе чисел в 8 с/с и 16 с/с пользоваться правилами перевода чисел из 10 с/с в любую другую; при переводе дробной части получить 4-5 знаков после запятой.

**Решение задания №2:**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 184 | 2 |  |  |  |  |  |  |
| 184 | 92 | 2 |  |  |  |  |  |
| **0** | 92 | 46 | 2 |  |  |  |  |
|  | **0** | 46 | 23 | 2 |  |  |  |
|  |  | **0** | 22 | 11 | 2 |  |  |
|  |  |  | **1** | 10 | 5 | 2 |  |
|  |  |  |  | **1** | 4 | 2 | 2 |
|  |  |  |  |  | **1** | 2 | **1** |
|  |  |  |  |  |  | **0** |  |

0,38 ∙ 2 = **0**,76;

0,76 ∙ 2 = **1**,52;

0,52 ∙ 2 = **1**,04;

0,04 ∙ 2 = **0**,08;

0,08 ∙ 2 = **0**,16;

0,16 ∙ 2 = **0**,32;

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 184 | 8 |  |
| 184 | 23 | 8 |
| **0** | 16 | **2** |
|  | **7** |  |

0,38 ∙ 8 = **3**,04;

0,04 ∙ 8 = **0**,32;

0,32 ∙ 8 = **2**,56;

0,56 ∙ 8 = **4**,48;

|  |  |
| --- | --- |
| 184 | 16 |
| 176 | **B** |
| **8** |  |

0,38 ∙ 16 = **6**,08;

0,08 ∙ 16 = **1**,28;

0,28 ∙ 16 = **4**,48;

0,48 ∙ 16 = **7**,68;

184,3810 = 10111000,0110002 = 270,30248 = B8,614716

**Задание №3.**

Перевести числа 227,348 и 7A3D16:

* из 8 с/с и 16 с/с в десятичную систему счисления;
* из 8 с/с в шестнадцатеричную систему счисления через двоичную;
* из 16 с/с в восьмеричную систему счисления через двоичную.

**Решение задания №3:**

2 1 0 -1 -2

227,348 = 2 ∙ 8­­2 + 2 ∙ 81 + 7 ∙ 80 + 3 ∙ 8-1 + 4 ∙ 8-2 = 128 + 16 + 7 + 0,375 + 0,0625 = 151,437510

3 2 1 0

7A3D16 = 7 ∙ 163 + 10 ∙ 162 + 3 ∙ 161 + 13 ∙ 160 = 28672 + 2560 + 48 + 13 = 3129310

227,348 = 010 010 111, 011 1002 = 1001 0111, 01112 = 97,716

7A3D16 = 0111 1010 0011 11012 = 111 101 000 111 1012 = 750758

**Задание №4.**

Выполнить операции сложения, вычитания, умножения и деления над числами в двоичной, восьмеричной и шестнадцатеричной системе счисления. Произвести проверку, выполнив эти действия в 10 с/с (перевести в 10 с/с исходные числа и результат каждого действия).

x1 = 10101012

y1 = 100012

x2 = 102748

y2 = 528

x3 = 529B316

y3 = 6716

**Решение задания №4:**

***Перевод исходных чисел в 10 с/с:***

10101012 = 1 + 4 + 16 + 64 = 8510

100012 = 1 + 16 = 1710

102748 = 4 + 56 + 128 + 4096 = 428410

528 = 2 + 40 = 4210

529B316 = 3 + 176 + 2304 + 8192 + 327680 = 33835510

6716 = 7 + 96 = 10310

***Сложение:***

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 1010101 |  | 10274 |  | 529B3 |
| + | 10001 | + | 52 | + | 67 |
|  | 1100110 |  | 10346 |  | 52A1A |

***Проверка:***

11001102 = 2 + 4 + 32+ 64 = 10210 = 8510 + 1710

103468 = 6 + 32 + 192 + 4096 = 432610 = 428410 + 4210

52A1A16 = 10 + 16 + 2560 + 8192 + 327680 = 33845810 = 33835510 + 10310

***Вычитание:***

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 1010101 |  | 10274 |  | 529B3 |
| - | 10001 | - | 52 | - | 67 |
|  | 1000100 |  | 10222 |  | 5294С |

***Проверка:***

10001002 = 4 + 64 = 6810 = 8510 - 1710

102228 = 2 + 16 + 128 + 4096 = 424210 = 428410 - 4210

5294С16 = 12 + 64 + 2304 + 8192 + 327680 = 33825210 = 33835510 - 10310

***Умножение:***

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 1010101 | |  | 10274 | |  | | 529B3 | |
| × | 10001 | | × | 52 | | × | | 67 | |
|  | 1010101 | |  | 20570 | |  | | 2423E5 | |
| + | 1010101 |  | + | 51654 |  | | + | 1EFA32 |  | |
|  | 10110100101 | |  | 537330 | |  | | 213C705 | |

***Проверка:***

101101001012 = 1 + 4 + 32+ 128 + 256 + 1024 = 144510 = 8510 ∙ 1710

5373308 = 24 + 192 + 3584 + 12288 + 163840 = 17992810 = 428410 ∙ 4210

213C70516 = 5 + 1792 + 49152 + 196608 + 1048576 + 33554432 = 3485056510 = 33835510 ∙ 10310

***Деление:***

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 10101012 | 100012 |  |  | 102748 | 528 |  |  | 529B316 | 6716 |
| - | 10001 | 1012 |  | - | 52 | 1468 |  | - | 4D4 | CD516 |
|  | 10001 |  |  |  | 307 |  |  |  | 55B |  |
| - | 10001 |  |  | - | 250 |  |  | - | 53B |  |
|  | 0 |  |  |  | 374 |  |  |  | 203 |  |
|  |  |  |  | - | 374 |  |  | - | 203 |  |
|  |  |  |  |  | 0 |  |  |  | 0 |  |

***Проверка:***

1012 = 1 + 4 = 510 = 8510 ÷ 1710

1468 = 6 + 32 + 64 = 10210 = 428410 ÷ 4210

CD516 = 5 + 208 + 3072 = 328510 = 33835510 ÷ 10310

**Вывод:** были получены практические навыки перевода вещественных чисел из одной системы счисления в другую, сложения, вычитания, умножения и деления чисел в различных системах счисления.