**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

Федеральное государственное бюджетное

образовательное учреждение высшего образования

**«Ухтинский государственный технический университет»**

**(УГТУ)**

Кафедра вычислительной техники, информационных систем и технологий

**РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОТА №1**

Дисциплина: «Информатика»

Тема: «Позиционные системы счисления»

Шифр 191407 Группа ИСТ-2-19 Курс 1 Вариант 11

Морданов Егор Владимирович

Проверил:

доцент кафедры ВТИСиТ О. М. Кудряшова

Ухта

2019

СОДЕРЖАНИЕ

[Введение 2](#_Toc23426309)

[1 Постановка Задачи 3](#_Toc23426310)

[2 Перевод в разные системы счисления 4](#_Toc23426311)

[2.1 Перевод с помощью смешанной системы счисления 4](#_Toc23426312)

[2.2 Перевод методом деления / умножения 4](#_Toc23426313)

[2.3 Перевод табличным методом 5](#_Toc23426314)

[3 Арифметические операции в разных системах счисления 7](#_Toc23426315)

[3.1 Арифметические операции в 2-ой системе счисления. 7](#_Toc23426316)

[3.2 Арифметические операции в 4-ой системе счисления 10](#_Toc23426317)

[Заключение 15](#_Toc23426318)

[Список Использованной литературы 16](#_Toc23426319)

# Введение

Существуют позиционные и не позиционные системы счисления, в этой работе внимание будет уделено позиционной системе счисления.

Позиционные системы счисления отличаются тем, что значение каждой цифры изменяется в зависимости от её положения в последовательности символов, изображающей число.

На сегодняшний день позиционные системы счисления используются повсеместно, например, вся информация в компьютерах хранится в двоичной системе счисления, люди используют десятичную систему счисления для счисления. В данный момент, шестнадцатеричная система счисления является самым популярным средством компактной записи двоичных чисел [3]. Очень широко используется при разработке и проектировании цифровой техники. Несмотря на свою полезность, они так же не лишены и недостатков, например, “нулевая избыточность” и проблема в представлении отрицательных чисел при кодировании информации в двоичной системе счисления.

# Постановка Задачи

1. Необходимо перевести число A=3,224 из одной системы счисления в другую:
2. Перевести из четверичной системы счисления в шестнадцатеричную систему счисления с помощью смешанной системы счисления;
3. Перевести из шестнадцатеричной системы счисления в девятеричную систему счисления методом деления / умножения;
4. Перевести из девятеричной системы счисления в пятеричную систему счисления табличным методом.
5. Необходимо выполнить четыре арифметические операции (+,-,\*,/) над числами A=1100,1112 и B=11,012 в двоичной системе счисления.
6. Необходимо выполнить четыре арифметические операции (+,-,\*,/) над числами A=1100,12 и B=6,78 в четверичную систему счисления. Представить таблицу умножения для четверичной системы счисления.[1]

# Перевод в разные системы счисления

## Перевод с помощью смешанной системы счисления

1. Выполним перевод из 4-ой системы счисления в 16-ую с помощью смешанной системы счисления.

3,224→A16

34→00112→316

224→10102→A16

3,224→3,A16

Совершим проверку решения в 10-ой системе счисления.

3,224=3\*40+2\*4-1+2\*4-2=3.62510

3.62510=3,A16

|  |  |
| --- | --- |
| \_3 | 16 |
| 0 | 0 |
| 3 |  |
| 0,625\*16=10 | | | | 10=A |

## Перевод методом деления / умножения

1. Выполним перевод из 16-ой системы счисления в 9-ую методом деления / умножения.

3,A16→A9

16>9

|  |  |
| --- | --- |
| \_3 | 9 |
| 0 | 0 |
| 3 |  |

|  |  |
| --- | --- |
| A\*9=5A | 5 |
| A\*9=5A | 5 |

3,A16=3,(5)9

Совершим проверку решения в 10-ой системе счисления.

3,A16=3\*160+A\*16-1=3+0,625=3,62510

3,62510=3,(5)9

|  |  |
| --- | --- |
| \_3 | 9 |
| 0 | 0 |
| 3 |  |
| 0,625\*9=5,625 | | | 5 |
| 0,625\*9=5,625 | | | 5 |

## Перевод табличным методом

1. Выполним перевод из 9-ой системы счисления в 5-ую табличным методом.

3,(5)9→A5

99=145

3,(55)9=(3\*90+5\*9-1+5\*9-2)9=(3\*140+10\*14-1+10\*14-2)5=3+10/14+5/140=3+200/311

=3,3020405

145\*145=3115 | 105\*145=1405 | 1405+105=2005 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 2000 | 311 | |
| -1433 | 0,302040 | |
| 1200 |  | |
| -1122 | |  |
| 2300 | |  |
| -2244 | |  |
| 1 | |  |

Совершим проверку решения в 10-ой системе счисления.

3,559=3\*90+5\*9-1+5\*9-2=3+0,(5)+ 0.061728395061728=3.617283950617310

3.617283950617310=3,3020405

|  |  |
| --- | --- |
| \_3 | 5 |
| 0 | 0 |
| 3 |  |

|  |  |
| --- | --- |
| 0,6172839506173\*5=3,08641975309 | 3 |
| 0,08641975309\*5=0,43209876545 | 0 |
| 0,43209876545\*5=2,16049382725 | 2 |
| 0,16049382725\*5=0,80246913625 | 0 |
| 0,80246913625\*5=4,01234568125 | 4 |
| 0,01234568125\*5=0.06172840625 | 0 |

# Арифметические операции в разных системах счисления

## Арифметические операции в 2-ой системе счисления.

1. Выполним сложение в двоичной системе счисления.

1100,1112+11,012=10000,0012

|  |
| --- |
| +1100,111 |
| 11,010 |
| 10000,001 |

Совершим проверку решения в 10-ой системе счисления.

1100,1112=23+22+2-1+2-2+2-3=12,87510

11,012=21+20+2-2=3,2510

12,875+3,25=16,12510

1610=24=100002

|  |  |
| --- | --- |
| 0,125\*2=0,25 | 0 |
| 0,25\*2=0,5 | 0 |
| 0,5\*2=1 | 1 |

16,12510=10000,0012

1. Выполним вычитание в двоичной системе счисления.

1100,1112-11,012=1001,1012

|  |
| --- |
| \_1100,111 |
| 11,010 |
| 1001,101 |

Совершим проверку решения в 10-ой системе счисления.

1100,1112=23+22+2-1+2-2+2-3=12,87510

11,012=21+20+2-2=3,2510

12,875-3,25=9,62510

910=23+20=10012

|  |  |
| --- | --- |
| 0,625\*2=1,25 | 1 |
| 0,25\*2=0,5 | 0 |
| 0,5\*2=1 | 1 |

9,62510=1001,1012

1. Выполним умножение в двоичной системе счисления.

1100,1112\*11,012=101001,1101102

|  |
| --- |
| x1100,111 |
| 11,010 |
| +0000000 |
| 1100111 |
| 0000000 |
| 1100111 |
| 1100111 |
| 101001,110110 |

Совершим проверку решения в 10-ой системе счисления.

1100,1112=23+22+2-1+2-2+2-3=12,87510

11,012=21+20+2-2=3,2510

12,875\*3,25=41,8437510

4110=25+23+20=1010012

|  |  |
| --- | --- |
| 0,84375\*2=1,6875 | 1 |
| 0,6875\*2=1,375 | 1 |
| 0,375\*2=0,75 | 0 |
| 0,75\*2=1,5 | 1 |
| 0,5\*2=1 | 1 |

41,8437510=101001,110112

1. Выполним деление в двоичной системе счисления.

1100,1112/11,012=11,111101100

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| \_1100111 | 11010 | |
| 1101000 | 11,111101100 | |
| \_ 110011 | |  | |
| 110100 | |  | |
| \_ 110010 | |  | |
| 110100 | |  | |
| \_ 110000 | |  | |
| 110100 | |  | |
| \_ 101100 | |  | |
| 110100 | |  | |
| \_ 100100 | |  | |
| 110100 | |  | |
| \_ 101000 | |  | |
| 110100 | |  | |
| \_ 11100 | |  | |
| 11010 | |  | |
| 1 | |  | |

Совершим проверку решения в 10-ой системе счисления.

1100,1112=23+22+2-1+2-2+2-3=12,87510

11,012=21+20+2-2=3,2510

12,875/3,25=3.9615384615410

310=21+20=112

|  |  |
| --- | --- |
| 0,96153846154\*2=1,92307692308 | 1 |
| 0,92307692308\*2=1,84615384616 | 1 |
| 0,84615384616\*2=1,69230769232 | 1 |
| 0,69230769232\*2=1,38461538464 | 1 |
| 0,38461538464\*2=0,76923076928 | 0 |
| 0,76923076928\*2=1,53846153856 | 1 |
| 0,53846153856\*2=1,07692307712 | 1 |
| 0,07692307712\*2=0,15384615424 | 0 |
| 0,15384615424\*2=0,30769230848 | 0 |

3.9615384615410=11,1111011002

## Арифметические операции в 4-ой системе счисления

Сначала переведём данные операнды в 4-ую систему счисления

Операнд 1: 1100,12→A4→30,24

Операнд 2: 6,78→A4→12,324

1. Выполним сложение в 4-ой системе счисления.

30,24+12,324=103,124

|  |
| --- |
| +30,20 |
| 12,32 |
| 103,12 |

Совершим проверку решения в 10-ой системе счисления.

1100,12=23+22+2-1=12,510

6,78=6\*80+7\*8-1=6,87510

12,5+6,875=19,37510

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| \_19 | 4 |  |
| 16 | \_4 | 4 |
| 3 | 4 | 1 |
|  | 0 |  |

|  |  |
| --- | --- |
| 0,375\*4=1,5 | 1 |
| 0,5\*4=2 | 2 |

19,37510=103,124

1. Выполним вычитание в 4-ой системе счисления.

30,24-12,324=11,224

|  |
| --- |
| \_30,20 |
| 12,32 |
| 11,22 |

Совершим проверку решения в 10-ой системе счисления.

1100,12=23+22+2-1=12,510

6,78=6\*80+7\*8-1=6,87510

12,5-6,875=5.62510

|  |  |
| --- | --- |
| \_5 | 4 |
| 4 | 1 |
| 1 |  |
| 0,625\*4=2,5 | | | 2 |
| 0,5\*4=2 | | | 2 |

5.62510=11,224

1. Выполним умножение в 4-ой системе счисления, используя для этого таблицу умножения для 4-ой системы счисления (Таблица 3.1).

Таблица 3.1 - умножения для 4-ой системы счисления.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| X | 1 | 2 | 3 |
| 1 | 1 | 2 | 3 |
| 2 | 2 | 10 | 12 |
| 3 | 3 | 12 | 21 |

30,24\*12,324=1111.33004

|  |
| --- |
| x30,20 |
| 12,32 |
| +12100 |
| 21120 |
| 12100 |
| 3020 |
| 1111,3300 |

Совершим проверку решения в 10-ой системе счисления.

1100,12=23+22+2-1=12,510

6,78=6\*80+7\*8-1=6,87510

12,5\*6,875=85,937510

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| \_85 | | 4 | |  |  | |
| 84 | | \_21 | | 4 |  | |
| 1 | | 20 | | \_5 | | 4 |
|  | | 1 | | 4 | | 1 |
|  | |  | | 1 | |  |

|  |  |
| --- | --- |
| 0,9375\*4=3,75 | 3 |
| 0,75\*4=3 | 3 |

85,937510=1111,334

1. Выполним деление в 4-ой системе счисления.

30,24/12,324=1.310113101134

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| \_3020 | | 12,32 | | | |
| 1232 | | 1.31011310113 | | | |
| \_11220 | |  | | | |
| 11022 | |  | | | |
| \_1320 | |  | | | |
| 1232 | |  | | | |
| \_2200 | |  | | | |
| 1232 | |  | | | |
| \_3020 | | |  | | | |
| 1232 | | |  | | | |
| \_11220 | | |  | | | |
| 11022 | | |  | | | |
| \_1320 | | |  | | | |
| 1232 | | |  | | | |
| \_2200 | | | |  | | | |
| 1232 | |  | | | |
| \_3020 | | | |  | | | |
| 1232 | |  | | | |
| \_11220 | | | |  | | | |
| 11022 | |  | | | |
| 132 | |  | | | |

Совершим проверку решения в 10-ой системе счисления.

1100,12=23+22+2-1=12,510

6,78=6\*80+7\*8-1=6,87510

12,5/6,875=1,(81)10

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| \_1 | | 4 |
| 0 | | 0 |
| 1 | |

|  |  |
| --- | --- |
| 0,81\*4=3,24 | 3 |
| 0,24\*4=0,96 | 0 |
| 0,96\*4=3,84 | 3 |
| 0,84\*4=3,36 | 3 |
| 0,36\*4=1,44 | 1 |
| 0,44\*4=1,76 | 1 |

1,(81)10=1.310113101134 (небольшая погрешность из-за периода)

# Заключение

В этой работе были разобраны различные методы перевода из одной системы счисления в другую. А так же рассмотрены основные совершаемые над ними арифметические операции. Было обнаружено, что они имеют значительное количество недостатков, таких как погрешность при переводе из одной системы счисления в другую, быстро растущее количество разрядов в двоичной системе счисления.

Список Использованной литературы

1. Сочко С. С. Системы счисления. Методы кодирования числовой информации в ЭВМ [Текст] : учеб. пособие / С. С. Сочко. - Ухта : УГТУ, 2016. - 76 с.: ил.
2. Кудряшова, О. М.Основы оформления учебных и научных работ с помощью MS Word [Текст]: методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Программные средства общего назначения» для студентов, всех направлений квалификации Бакалавр / О. М. Кудряшова. – Ухта : УГТУ, . –28 с.

1. ЯКласс [ Электронный ресурс]. – URL:

<https://www.yaklass.ru/p/informatika/10-klass/informatciia-i-informatcionnye-protcessy-11955/predstavlenie-chislovoi-informatcii-v-kompiutere-11901> (дата обращения 30.10.2019).