

Российский университет транспорта (МИИТ)

Институт транспортной техники и систем управления

Кафедра «Управление и защита информации»

Отчет

по практическому заданию

по теме «Преобразование чисел»

по дисциплине «Криптографические методы защиты информации»

Выполнил:

Студент группы ТКИ-342

Дроздов А.Д.

Проверил:

Доцент кафедры УиЗи, к.т.н., с.н.с.

Михалевич И.Ф.

Москва 2023

Оглавление

Задание	5
Исходные данные	5
1. Способы преобразования и проверки правильности преобразования	6
1.1. Метод разбиения (breakdown method)	6
1.2. Преобразование чисел методом вычисления значений полиномов (многочленов)	6
1.3. Метод преобразования числа ручным пересчётом	7
1.4. Схема Горнера	7
2. Преобразование и проверка для двоичной системы	8
2.1. Вычисление значения исходного числа ДР	8
2.1.1. Метод деления	8
2.1.2. Проверка методом полиномов и Горнера	8
2.2. Вычисление значения исходного числа ДЗ	9
2.2.1. Метод деления	9
2.2.2. Проверка методом полиномов и Горнера	9
2.3. Вычисление значения суммы чисел ДР и ДЗ	10
2.3.1. Метод деления	10
2.3.2. Проверка методом полиномов и Горнера	10
3. Преобразование и проверка для троичной системы	11
3.1. Вычисление значения исходного числа ДР	11
3.1.1. Метод деления	11
3.1.2. Проверка методом полиномов и Горнера	11
3.2. Вычисление значения исходного числа ДЗ	12
3.2.1. Метод деления	12

3.2.2. Проверка методом полиномов и Горнера	12
3.3. Вычисление значения суммы чисел ДР и ДЗ	13
3.3.1. Метод деления.....	13
3.3.2. Проверка методом полиномов и Горнера	13
4. Преобразование и проверка для четверичной системы	14
4.1. Вычисление значения исходного числа ДР.....	14
4.1.1. Метод деления.....	14
4.1.2. Проверка методом полиномов и Горнера	14
4.2. Вычисление значения исходного числа ДЗ.....	15
4.2.1. Метод деления.....	15
4.2.2. Проверка методом полиномов и Горнера	15
4.3. Вычисление значения суммы чисел ДР и ДЗ	16
4.3.1. Метод деления.....	16
4.3.2. Проверка методом полиномов и Горнера	16
5. Преобразование и проверка для восьмеричной системы.....	17
5.1. Вычисление значения исходного числа ДР.....	17
5.1.1. Метод деления.....	17
5.1.2. Проверка методом полиномов и Горнера	17
5.2. Вычисление значения исходного числа ДЗ.....	18
5.2.1. Метод деления.....	18
5.2.2. Проверка методом полиномов и Горнера	18
5.3. Вычисление значения суммы чисел ДР и ДЗ	19
5.3.1. Метод деления.....	19
5.3.2. Проверка методом полиномов и Горнера	19
6. Преобразование и проверка для шестнадцатеричной системы.....	20

6.1. Вычисление значения исходного числа ДР.....	20
6.1.1. Метод деления.....	20
6.1.2. Проверка методом полиномов и Горнера	20
6.2. Вычисление значения исходного числа ДЗ.....	21
6.2.1. Метод деления.....	21
6.2.2. Проверка методом полиномов и Горнера	21
6.3. Вычисление значения суммы чисел ДР и ДЗ	22
6.3.1. Метод деления.....	22
6.3.2. Проверка методом полиномов и Горнера	22
7. Заключение	23

Задание

Записать свой день рождения и текущий день выполнения задания в формате д.м.г.

Представить запись в п. 1 в формате восьмиразрядных десятичных чисел дмг(конкатенация).

Найти сумму чисел, отражающих день рождения и текущий день выполнения задания.

Преобразовать каждое число, полученное в пунктах 2 и 3, в двоичные числа.

Произвести суммирование чисел п. 2 в двоичной системе.

Сверить число, полученное в п. 5 с числом, полученным в п. 4 для числа из п.3.

Произвести обратное преобразование результата, полученного в п. 6, в десятичное число. Сверить результат с числом в п. 3.

Повторить действия п. п. 4 -7 для троичных чисел.

Повторить действия п. п. 4 -7 для четверичных чисел.

Повторить действия п. п. 4 -7 для восьмеричных чисел.

Повторить действия п. п. 4 -7 для шестнадцатеричных чисел.

Оформить отчет.

Исходные данные

Основание	1_ДР	2_ДЗ	1+2
10	3122002	6032023	9154025
2	1011111010001101010010	10111000000101010010111	100010111010110111101001
3	12212121120201	102100110101021	122020001221222
4	23322031102	113000222113	202322313221
8	13721522	27005227	42726751
16	2FA352	5C0A97	8BADE9

Рисунок 1 – Исходные данные практического задания

1. Способы преобразования и проверки правильности преобразования

1.1. Метод разбиения (breakdown method)

Преобразуемое число последовательно делим на основание целевой системы счисления. Следующее деление использует частное предыдущей операции. Так продолжается до тех пор, пока остаток в пределах целевой системы счисления и частное не достигнут значения 0. Полученные остатки заполняют разряды в целевой системе счисления, начиная с самого младшего разряда.

1.2. Преобразование чисел методом вычисления значений полиномов (многочленов)

Полином (греч. πολυ - «много» + лат. nomen «имя»). Полином от одной переменной есть конечная формальная сумма вида:

$$a_n x^n + a_{n-1} x^{n-1} + \dots + a_2 x^2 + a_1 x^1 + a_0, \quad (1)$$

где: a_i - фиксированные коэффициенты, n - степень полинома, x - основание системы счисления.

Наблюдение: значение нулевого разряда полинома всегда равно значению коэффициента при его нулевом элементе.

Определение: нулевой элемент полинома называется свободным членом.

1.3. Метод преобразования числа ручным пересчётом

Правила преобразования двоичного числа в k -ричные числа с основаниями 2^k :

- исходная двоичная последовательность разделяется на группы по k двоичных символов справа налево;
- старшая группа символов может дополняться до общего размера в k символов необходимым числом нулей слева.

1.4. Схема Горнера

Альтернативой полиномиальному методу перевода чисел в десятичную форму является схема Горнера. По схеме Горнера легко перевести в десятичное число Y_{10} любое число X_p по основанию p , представив его в виде алгебраического многочлена n -й степени:

$$X_p = x_n x_{n-1} x_{n-2} \dots x_2 x_1 x_0 \quad (2)$$

Для перевода числа не требуется операция возведения в степень n , достаточно произвести n операций умножения и n операций сложения, не прибегая к операциям возведения в степень.

$$X_p = x_n x_{n-1} x_{n-2} \dots x_2 x_1 x_0 = ((\dots (x_n * p + x_{n-1}) * p + x_{n-1}) * p + x_{n-2}) * p + \dots + x_1) * p + x_0 = Y_{10} \quad (3)$$

1. Цифру x_n в старшем разряде умножить на основание p ;
2. к результату добавить цифру x_{n-1} в предыдущем разряде;
3. результат умножить на основание p ;
4. повторить операции 2, 3 к цифрам в остальных разрядах;
5. на операции с цифрой в нулевом разряде получено число в десятичной записи.

2. Преобразование и проверка для двоичной системы

2.1. Вычисление значения исходного числа ДР

ДР = 03122002

2.1.1. Метод деления

ДР из 10 в 2	3122002																				
Номер разряда	3122002																				
0	1561001	1561001																			
1	0	780500	780500																		
2		1	390250	390250																	
3			0	195125	195125																
4				0	97562	97562															
5					1	48781	48781														
6						0	24390	24390													
7							1	12195	12195												
8								0	6097	6097											
9									1	3048	3048										
10										1	1524	1524									
11											0	762	762								
12												0	381	381							
13													0	190	190						
14														1	95	95					
15															0	47	47				
16																1	23	23			
17																	1	11	11		
18																		1	5	5	
19																			1	2	2
20																				1	1
21																					0
Результат		0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0

Рисунок 2 – Метод деления для числа «ДР» в 2сс

Число в 10 сс	3122002																				
Требуемое основание	2																				
Шаг расчётов	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Делимое	3122002	1561001	780500	390250	195125	97562	48781	24390	12195	6097	3048	1524	762	381	190	95	47	23	11	5	2
Делитель	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Частное	1561001	780500	390250	195125	97562	48781	24390	12195	6097	3048	1524	762	381	190	95	47	23	11	5	2	1
Остаток	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0
Итоговое число	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1

Рисунок 3 – Метод деления по шагам для числа «ДР» в 2сс

2.1.2. Проверка методом полиномов и Горнера

3122002	метод Полиномов																			
Разряды	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2
Основание	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Число	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1
Значение разряда	2097152	0	524288	262144	131072	65536	32768	0	8192	0	0	0	512	256	0	64	0	16	0	2
Результат	3122002																			

Рисунок 4 – Метод полиномов для числа «ДР» в 2сс

3122002	метод Горнера																			
Разряды	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2
Основание	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Число	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1
Значение разряда	2	5	11	23	47	95	190	381	762	1524	3048	6097	12195	24390	48781	97562	195125	390250	780500	1561001
Результат	3122002																			

Рисунок 5 – Метод Горнера для числа «ДР» в 2сс

2.2. Вычисление значения исходного числа ДЗ

ДЗ = 06032023

2.2.1. Метод деления

ДЗ из 10 в 2	6032023																					
Номер разряда	6032023	3016011	3016011																			
0	1	1508005	1508005																			
1		1	754002	754002																		
2			1	377001	377001																	
3				0	188500	188500																
4					1	94250	94250															
5						0	47125	47125														
6							0	23562	23562													
7								1	11781	11781												
8									0	5890	5890											
9										1	2945	2945										
10											0	1472	1472									
11												1	736	736								
12													0	368	368							
13														0	184	184						
14															0	92	92					
15																0	46	46				
16																	0	23	23			
17																		0	11	11		
18																			1	5	5	
19																				1	2	2
20																					1	1
21																						0
22																						1
Результат	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0

Рисунок 6 – Метод деления для числа «ДЗ» в 2сс

Число в 10 сс	6032023																					
Требуемое основание	2																					
Шаг расчётов	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Делимое	6032023	3016011	1508005	754002	377001	188500	94250	47125	23562	11781	5890	2945	1472	736	368	184	92	46	23	11	5	2
Делитель	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Частное		3016011	1508005	754002	377001	188500	94250	47125	23562	11781	5890	2945	1472	736	368	184	92	46	23	11	5	2
Остаток	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0
Итоговое число	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1

Рисунок 7 – Метод деления по шагам для числа «ДЗ» в 2сс

2.2.2. Проверка методом полиномов и Горнера

6032023	метод Полиномов																					
Разряды	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
Основание	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Число	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1
Значение разряда	4194304	0	1048576	524288	262144	0	0	0	0	0	0	2048	0	512	0	128	0	0	16	0	4	2
Результат	6032023																					

Рисунок 8 – Метод полиномов для числа «ДЗ» в 2сс

6032023	метод Горнера																					
Разряды	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
Основание	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Число	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1
Значение разряда	2	5	11	23	46	92	184	368	736	1472	2945	5890	11781	23562	47125	94250	188500	377001	754002	1508005	3016011	6032023
Результат	6032023																					

Рисунок 9 – Метод Горнера для числа «ДЗ» в 2сс

2.3. Вычисление значения суммы чисел ДР и ДЗ

$$\text{ДР} + \text{ДЗ} = 03122002 + 06032023 = 9154025$$

2.3.1. Метод деления

1+2 из 10 в 2	9154025																							
Номер разряда	9154025 4577012	4577012																						
0	1	2288506	2288506																					
1		0	1144253	1144253																				
2			0	572126	572126																			
3					1	286063	286063																	
4						0	143031	143031																
5							1	71515	71515															
6								1	35757	35757														
7									1	17878	17878													
8										1	8939	8939												
9											0	4469	4469											
10												1	2234	2234										
11													1	1117	1117									
12														0	558	558								
13															1	279	279							
14																0	139	139						
15																	1	69	69					
16																		1	34	34				
17																			1	17	17			
18																				0	8	8		
19																					1	4	4	
20																						0	2	2
21																							0	1
22																								0
23																								
Результат	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0

Рисунок 10 – Метод деления для суммы чисел «ДР» и «ДЗ» в 2сс

Число в 10 сс	9154025																									
Требуемое основание	2																									
Шт расчетов	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24		
Деление	9154025	4577012	2288506	1144253	572126	286063	143031	71515	35757	17878	8939	4469	2234	1117	558	279	139	69	34	17	8	4	2	1		
Делить	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		
Частное	4577012	2288506	1144253	572126	286063	143031	71515	35757	17878	8939	4469	2234	1117	558	279	139	69	34	17	8	4	2	1			
Остаток	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0		
Итоговое число	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0		
	1000101101010110111010101																									

Рисунок 11 – Метод деления по шагам для суммы чисел «ДР» и «ДЗ» в 2сс

2.3.2. Проверка методом полиномов и Горнера

[illegible]

Рисунок 12 – Метод полиномов для суммы чисел «ДР» и «ДЗ» в 2сс

[illegible]

Рисунок 13 – Метод Горнера для суммы чисел «ДР» и «ДЗ» в 2сс

3. Преобразование и проверка для троичной системы

3.1. Вычисление значения исходного числа ДР

ДР = 03122002

3.1.1. Метод деления

ДР из 10 в 3	3122002												
Номер разряда	3122002												
	1040667	1040667											
0	1	346889	346889										
1		0	115629	115629									
2			2	38543	38543								
3				0	12847	12847							
4					2	4282	4282						
5						1	1427	1427					
6							1	475	475				
7								2	158	158			
8									1	52	52		
9										2	17	17	
10											1	5	5
11												2	1
12													0
13													1
Результат	1	0	2	0	2	1	1	2	1	2	1	2	1

Рисунок 14 – Метод деления для числа «ДР» в 3сс

Число в 10 сс	3122002												
Требуемое основание	3												
Шаг расчётов	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Делимое	3122002	1040667	346889	115629	38543	12847	4282	1427	475	158	52	17	5
Делитель	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Частное	1040667	346889	115629	38543	12847	4282	1427	475	158	52	17	5	1
Остаток	1	0	2	0	2	1	1	2	1	2	1	2	1
Итоговое число	12212121120201												
	1	2	2	1	2	1	2	1	1	2	0	2	0

Рисунок 15 – Метод деления по шагам для числа «ДР» в 3сс

3.1.2. Проверка методом полиномов и Горнера

3122002	метод Полиномов												
Разряды	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
Основание	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Число	1	2	2	1	2	1	2	1	1	2	0	2	0
Значение разряда	1594323	1062882	354294	59049	39366	6561	4374	729	243	162	0	18	0
Результат	3122002												

Рисунок 16 – Метод полиномов для числа «ДР» в 3сс

3122002	метод Горнера												
Разряды	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
Основание	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Число	1	2	2	1	2	1	2	1	1	2	0	2	0
Значение разряда	5	17	52	158	475	1427	4282	12847	38543	115629	346889	1040667	3122002
Результат	3122002												

Рисунок 17 – Метод Горнера для числа «ДР» в 3сс

3.2. Вычисление значения исходного числа ДЗ

ДЗ = 06032023

3.2.1. Метод деления

ДЗ из 10 в 3	6032023														
Номер разряда	6032023														
	2010674	2010674													
0	1	670224	670224												
1		2	223408	223408											
2			0	74469	74469										
3				1	24823	24823									
4					0	8274	8274								
5						1	2758	2758							
6							0	919	919						
7								1	306	306					
8									1	102	102				
9										0	34	34			
10											0	11	11		
11												1	3	3	
12													2	1	1
13														0	0
14															1
Результат	1	2	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	2	0	1

Рисунок 18 – Метод деления для числа «ДЗ» в 3сс

Число в 10 сс	6032023														
Требуемое основание	3														
Шаг расчётов	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Делимое	6032023	2010674	670224	223408	74469	24823	8274	2758	919	306	102	34	11	3	1
Делитель	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Частное	2010674	670224	223408	74469	24823	8274	2758	919	306	102	34	11	3	1	0
Остаток	1	2	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	2	0	1
Итоговое число	102100110101021														
	1	0	2	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	2	1

Рисунок 19 – Метод деления по шагам для числа «ДЗ» в 3сс

3.2.2. Проверка методом полиномов и Горнера

6032023	метод Полиномов														
Разряды	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Основание	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Число	1	0	2	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	2	1
Значение разряда	4782969	0	1062882	177147	0	0	6561	2187	0	243	0	27	0	6	1
Результат	6032023														

Рисунок 20 – Метод полиномов для числа «ДЗ» в 3сс

6032023	метод Горнера														
Разряды	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Основание	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Число	1	0	2	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	2	1
Значение разряда	3	11	34	102	306	919	2758	8274	24823	74469	223408	670224	2010674	6032023	
Результат	6032023														

Рисунок 21 – Метод Горнера для числа «ДЗ» в 3сс

3.3. Вычисление значения суммы чисел ДР и ДЗ

$$\text{ДР} + \text{ДЗ} = 03122002 + 06032023 = 9154025$$

3.3.1. Метод деления

1+2 из 10 в 3	9154025														
Номер разряда	9154025														
	3051341	3051341													
0	2	1017113	1017113												
1		2	339037	339037											
2			2	113012	113012										
3				1	37670	37670									
4					2	12556	12556								
5						2	4185	4185							
6							1	1395	1395						
7								0	465	465					
8									0	155	155				
9										0	51	51			
10											2	17	17		
11												0	5	5	
12													2	1	1
13														2	0
14															1
Результат	2	2	2	1	2	2	1	0	0	0	2	0	2	2	1

Рисунок 22 – Метод деления для суммы чисел «ДР» и «ДЗ» в 3сс

Число в 10 сс	9154025														
Требуемое основание	3														
Шаг расчётов	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Делимое	9154025	3051341	1017113	339037	113012	37670	12556	4185	1395	465	155	51	17	5	1
Делитель	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Частное	3051341	1017113	339037	113012	37670	12556	4185	1395	465	155	51	17	5	1	0
Остаток	2	2	2	1	2	2	1	0	0	0	2	0	2	2	1
Итоговое число	122020001221222														
	1	2	2	0	2	0	0	0	1	2	2	1	2	2	2

Рисунок 23 – Метод деления по шагам для суммы чисел «ДР» и «ДЗ» в 3сс

3.3.2. Проверка методом полиномов и Горнера

9154025	метод Полиномов														
Разряды	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Основание	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Число	1	2	2	0	2	0	0	0	1	2	2	1	2	2	2
Значение разряда	4782969	3188646	1062882	0	118098	0	0	0	729	486	162	27	18	6	2
Результат	9154025														

Рисунок 24 – Метод полиномов для суммы чисел «ДР» и «ДЗ» в 3сс

9154025	метод Горнера														
Разряды	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Основание	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Число	1	2	2	0	2	0	0	0	1	2	2	1	2	2	2
Значение разряда	5	17	51	155	465	1395	4185	12556	37670	113012	339037	1017113	3051341	9154025	
Результат	9154025														

Рисунок 25 – Метод Горнера для суммы чисел «ДР» и «ДЗ» в 3сс

4. Преобразование и проверка для четверичной системы

4.1. Вычисление значения исходного числа ДР

ДР = 03122002

4.1.1. Метод деления

ДР из 10 в 4	3122002											
Номер разряда	3122002											
	780500	780500										
0	2	195125	195125									
1		0	48781	48781								
2			1	12195	12195							
3				1	3048	3048						
4					3	762	762					
5						0	190	190				
6							2	47	47			
7								2	11	11		
8									3	2	2	
9										3	0	
10											2	
Результат	2	0	1	1	3	0	2	2	3	3	2	

Рисунок 26 – Метод деления для числа «ДР» в 4сс

Число в 10 сс	3122002											
Требуемое основание	4											
Шаг расчётов	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Делимое	3122002	3122002	780500	195125	48781	12195	3048	762	190	47	11	
Делитель	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
Частное	780500	780500	195125	48781	12195	3048	762	190	47	11	2	
Остаток	2	2	0	1	1	3	0	2	2	3	3	
Итоговое число	23322031102											
	2	3	3	2	2	0	3	1	1	0	2	

Рисунок 27 – Метод деления по шагам для числа «ДР» в 4сс

4.1.2. Проверка методом полиномов и Горнера

3122002	метод Полиномов											
Разряды	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	
Основание	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
Число	2	3	3	2	2	0	3	1	1	0	2	
Значение разряда	2097152	786432	196608	32768	8192	0	768	64	16	0	2	
Результат	3122002											

Рисунок 28 – Метод полиномов для числа «ДР» в 4сс

3122002	метод Горнера											
Разряды	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	
Основание	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
Число	2	3	3	2	2	0	3	1	1	0	2	
Значение разряда	11	47	190	762	3048	12195	48781	195125	780500	3122002		
Результат	3122002											

Рисунок 29 – Метод Горнера для числа «ДР» в 4сс

4.2. Вычисление значения исходного числа ДЗ

ДЗ = 06032023

4.2.1. Метод деления

ДЗ из 10 в 4	6032023											
Номер разряда	6032023											
	1508005	1508005										
0	3	377001	377001									
1		1	94250	94250								
2			1	23562	23562							
3				2	5890	5890						
4					2	1472	1472					
5						2	368	368				
6							0	92	92			
7								0	23	23		
8									0	5	5	
9										3	1	1
10											1	0
11												1
Результат	3	1	1	2	2	2	0	0	0	3	1	1

Рисунок 30 – Метод деления для числа «ДЗ» в 4сс

Число в 10 сс	6032023											
Требуемое основание	4											
Шаг расчётов	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Делимое	6032023	1508005	377001	94250	23562	5890	1472	368	92	23	5	1
Делитель	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Частное	1508005	377001	94250	23562	5890	1472	368	92	23	5	1	0
Остаток	3	1	1	2	2	2	0	0	0	3	1	1
Итоговое число	113000222113											
	1	1	3	0	0	0	2	2	2	1	1	3

Рисунок 31 – Метод деления по шагам для числа «ДЗ» в 4сс

4.2.2. Проверка методом полиномов и Горнера

6032023	метод Полиномов											
Разряды	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Основание	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Число	1	1	3	0	0	0	2	2	2	1	1	3
Значение разряда	4194304	1048576	786432	0	0	0	2048	512	128	16	4	3
Результат	6032023											

Рисунок 32 – Метод полиномов для числа «ДЗ» в 4сс

6032023	метод Горнера											
Разряды	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Основание	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Число	1	1	3	0	0	0	2	2	2	1	1	3
Значение разряда	5	23	92	368	1472	5890	23562	94250	377001	1508005	6032023	
Результат	6032023											

Рисунок 33 – Метод Горнера для числа «ДЗ» в 4сс

4.3. Вычисление значения суммы чисел ДР и ДЗ

$$\text{ДР} + \text{ДЗ} = 03122002 + 06032023 = 9154025$$

4.3.1. Метод деления

1+2 из 10 в 4	9154025											
Номер разряда	9154025											
	2288506	2288506										
0	1	572126	572126									
1		2	143031	143031								
2			2	35757	35757							
3				3	8939	8939						
4					1	2234	2234					
5						3	558	558				
6							2	139	139			
7								2	34	34		
8									3	8	8	
9										2	2	2
10											0	0
11												2
Результат	1	2	2	3	1	3	2	2	3	2	0	2

Рисунок 34 – Метод деления для суммы чисел «ДР» и «ДЗ» в 4сс

Число в 10 сс	9154025											
Требуемое основание	4											
Шаг расчётов	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Делимое	9154025	2288506	572126	143031	35757	8939	2234	558	139	34	8	2
Делитель	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Частное	2288506	572126	143031	35757	8939	2234	558	139	34	8	2	0
Остаток	1	2	2	3	1	3	2	2	3	2	0	2
Итоговое число	202322313221											
	2	0	2	3	2	2	3	1	3	2	2	1

Рисунок 35 – Метод деления по шагам для суммы чисел «ДР» и «ДЗ» в 4сс

4.3.2. Проверка методом полиномов и Горнера

9154025	метод Полиномов											
Разряды	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Основание	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Число	2	0	2	3	2	2	3	1	3	2	2	1
Значение разряда	8388608	0	524288	196608	32768	8192	3072	256	192	32	8	1
Результат	9154025											

Рисунок 36 – Метод полиномов для суммы чисел «ДР» и «ДЗ» в 4сс

9154025	метод Горнера											
Разряды	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Основание	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Число	2	0	2	3	2	2	3	1	3	2	2	1
Значение разряда	8	34	139	558	2234	8939	35757	143031	572126	2288506	9154025	0
Результат	9154025											

Рисунок 37 – Метод Горнера для суммы чисел «ДР» и «ДЗ» в 4сс

5. Преобразование и проверка для восьмеричной системы

5.1. Вычисление значения исходного числа ДР

ДР = 03122002

5.1.1. Метод деления

ДР из 10 в 8	3122002							
Номер разряда	3122002							
	390250	390250						
0	2	48781	48781					
1		2	6097	6097				
2			5	762	762			
3				1	95	95		
4					2	11	11	
5						7	1	1
6							3	0
7								1
Результат	2	2	5	1	2	7	3	1

Рисунок 38 – Метод деления для числа «ДР» в 8сс

Число в 10 сс	3122002							
Требуемое основание	8							
Шаг расчётов	1	2	3	4	5	6	7	8
Делимое	3122002	390250	48781	6097	762	95	11	1
Делитель	8	8	8	8	8	8	8	8
Частное	390250	48781	6097	762	95	11	1	0
Остаток	2	2	5	1	2	7	3	1
Итоговое число	13721522							
	1	3	7	2	1	5	2	2

Рисунок 39 – Метод деления по шагам для числа «ДР» в 8сс

5.1.2. Проверка методом полиномов и Горнера

3122002	метод Полиномов							
Разряды	7	6	5	4	3	2	1	0
Основание	8	8	8	8	8	8	8	8
Число	1	3	7	2	1	5	2	2
Значение разряда	2097152	786432	229376	8192	512	320	16	2
Результат	3122002							

Рисунок 40 – Метод полиномов для числа «ДР» в 8сс

3122002	метод Горнера							
Разряды	7	6	5	4	3	2	1	0
Основание	8	8	8	8	8	8	8	8
Число	4	2	7	2	6	7	5	1
Значение разряда	34	279	2234	17878	143031	1144253	9154025	
Результат	10461734							

Рисунок 41 – Метод Горнера для числа «ДР» в 8сс

5.2. Вычисление значения исходного числа ДЗ

ДЗ = 06032023

5.2.1. Метод деления

ДЗ из 10 в 8	6032023							
Номер разряда	6032023							
	754002	754002						
0	7	94250	94250					
1		2	11781	11781				
2			2	1472	1472			
3				5	184	184		
4					0	23	23	
5						0	2	2
6							7	0
7								2
Результат	7	2	2	5	0	0	7	2

Рисунок 42 – Метод деления для числа «ДЗ» в 8сс

Число в 10 сс	6032023							
Требуемое основание	8							
Шаг расчётов	1	2	3	4	5	6	7	8
Делимое	6032023	754002	94250	11781	1472	184	23	2
Делитель	8	8	8	8	8	8	8	8
Частное	754002	94250	11781	1472	184	23	2	0
Остаток	7	2	2	5	0	0	7	2
Итоговое число	27005227							
	2	7	0	0	5	2	2	7

Рисунок 43 – Метод деления по шагам для числа «ДЗ» в 8сс

5.2.2. Проверка методом полиномов и Горнера

6032023	метод Полиномов							
Разряды	7	6	5	4	3	2	1	0
Основание	8	8	8	8	8	8	8	8
Число	2	7	0	0	5	2	2	7
Значение разряда	4194304	1835008	0	0	2560	128	16	7
Результат	6032023							

Рисунок 44 – Метод полиномов для числа «ДЗ» в 8сс

6032023	метод Горнера							
Разряды	7	6	5	4	3	2	1	0
Основание	8	8	8	8	8	8	8	8
Число	2	7	0	0	5	2	2	7
Значение разряда	23	184	1472	11781	94250	754002	6032023	
Результат	6032023							

Рисунок 45 – Метод Горнера для числа «ДЗ» в 8сс

5.3. Вычисление значения суммы чисел ДР и ДЗ

$$\text{ДР} + \text{ДЗ} = 03122002 + 06032023 = 9154025$$

5.3.1. Метод деления

ДР+ДЗ из 10 в 8	9154025							
Номер разряда	9154025							
	1144253	1144253						
0	1	143031	143031					
1		5	17878	17878				
2			7	2234	2234			
3				6	279	279		
4					2	34	34	
5						7	4	4
6							2	0
7								4
Результат	1	5	7	6	2	7	2	4

Рисунок 46 – Метод деления для суммы чисел «ДР» и «ДЗ» в 8сс

Число в 10 сс	9154025							
Требуемое основание	8							
Шаг расчётов	1	2	3	4	5	6	7	8
Делимое	9154025	1144253	143031	17878	2234	279	34	4
Делитель	8	8	8	8	8	8	8	8
Частное	1144253	143031	17878	2234	279	34	4	0
Остаток	1	5	7	6	2	7	2	4
Итоговое число	42726751							
	4	2	7	2	6	7	5	1

Рисунок 47 – Метод деления по шагам для суммы чисел «ДР» и «ДЗ» в 8сс

5.3.2. Проверка методом полиномов и Горнера

9154025	метод Полиномов							
Разряды	7	6	5	4	3	2	1	0
Основание	8	8	8	8	8	8	8	8
Число	4	2	7	2	6	7	5	1
Значение разряда	8388608	524288	229376	8192	3072	448	40	1
Результат	9154025							

Рисунок 48 – Метод полиномов для суммы чисел «ДР» и «ДЗ» в 8сс

9154025	метод Горнера							
Разряды	7	6	5	4	3	2	1	0
Основание	8	8	8	8	8	8	8	8
Число	4	2	7	2	6	7	5	1
Значение разряда	34	279	2234	17878	143031	1144253	9154025	
Результат	9154025							

Рисунок 49 – Метод Горнера для суммы чисел «ДР» и «ДЗ» в 8сс

6. Преобразование и проверка для шестнадцатеричной системы

6.1. Вычисление значения исходного числа ДР

ДР = 03122002

6.1.1. Метод деления

ДР из 10 в 16	3122002					
Номер разряда	3122002					
	195125	195125				
0	2	12195	12195			
1		5	762	762		
2			3	47	47	
3				10	2	2
4					15	0
5						2
Результат	2	5	3	10	15	2
	2	5	3	A	F	2

Рисунок 50 – Метод деления для числа «ДР» в 16сс

Число в 10 сс	3122002					
Требуемое основание	16					
Шаг расчётов	1	2	3	4	5	6
Делимое	3122002	195125	12195	762	47	2
Делитель	16	16	16	16	16	16
Частное	195125	12195	762	47	2	0
Остаток	2	5	3	10	15	2
Итоговое число	2FA352					
	2	15	10	3	5	2
	2	F	A	3	5	2

Рисунок 51 – Метод деления по шагам для числа «ДР» в 16сс

6.1.2. Проверка методом полиномов и Горнера

3122002	метод Полиномов					
Разряды	5	4	3	2	1	0
Основание	16	16	16	16	16	16
Число	2	15	10	3	5	2
Значение разряда	2097152	983040	40960	768	80	2
Результат	3122002					

Рисунок 52 – Метод полиномов для числа «ДР» в 16сс

3122002	метод Горнера					
Разряды	5	4	3	2	1	0
Основание	16	16	16	16	16	16
Число	2	15	10	3	5	2
Значение разряда	47	762	12195	195125	3122002	
Результат	3122002					

Рисунок 53 – Метод Горнера для числа «ДР» в 16сс

6.2. Вычисление значения исходного числа ДЗ

ДЗ = 06032023

6.2.1. Метод деления

ДР из 10 в 16	6032023					
Номер разряда	6032023					
	377001	377001				
0	7	23562	23562			
1		9	1472	1472		
2			10	92	92	
3				0	5	5
4					12	0
5						5
Результат	7	9	10	0	12	5
	7	9	A	0	C	5

Рисунок 54 – Метод деления для числа «ДЗ» в 16сс

Число в 10 сс	6032023					
Требуемое основание	16					
Шаг расчётов	1	2	3	4	5	6
Делимое	6032023	377001	23562	1472	92	5
Делитель	16	8	8	8	8	8
Частное	377001	23562	1472	92	5	0
Остаток	7	9	10	0	12	5
Итоговое число	5C0A97					
	5	12	0	10	9	7
	5	C	0	A	9	7

Рисунок 55 – Метод деления по шагам для числа «ДЗ» в 16сс

6.2.2. Проверка методом полиномов и Горнера

6032023	метод Полиномов					
Разряды	5	4	3	2	1	0
Основание	16	16	16	16	16	16
Число	5	12	0	10	9	7
Значение разряда	5242880	786432	0	2560	144	7
Результат	6032023					

Рисунок 56 – Метод полиномов для числа «ДЗ» в 16сс

6032023	метод Горнера					
Разряды	5	4	3	2	1	0
Основание	16	16	16	16	16	16
Число	5	12	0	10	9	7
Значение разряда	92	1472	23562	377001	6032023	
Результат	6032023					

Рисунок 57 – Метод Горнера для числа «ДЗ» в 16сс

6.3. Вычисление значения суммы чисел ДР и ДЗ

$$\text{ДР} + \text{ДЗ} = 03122002 + 06032023 = 9154025$$

6.3.1. Метод деления

ДР из 10 в 16	9154025					
Номер разряда	9154025					
	572126	572126				
0	9	35757	35757			
1		14	2234	2234		
2			13	139	139	
3				10	8	8
4					11	0
5						8
Результат	9	14	13	10	11	8
	9	E	D	A	B	8

Рисунок 58 – Метод деления для суммы чисел «ДР» и «ДЗ» в 16сс

Число в 10 сс	9154025					
Требуемое основание	16					
Шаг расчётов	1	2	3	4	5	6
Делимое	9154025	572126	35757	2234	139	8
Делитель	16	8	8	8	8	8
Частное	572126	35757	2234	139	8	0
Остаток	9	14	13	10	11	8
Итоговое число	8BADE9					
	8	11	10	13	14	9
	8	B	A	D	E	9

Рисунок 59 – Метод деления по шагам для суммы чисел «ДР» и «ДЗ» в 16сс

6.3.2. Проверка методом полиномов и Горнера

9154025	метод Полиномов					
Разряды	5	4	3	2	1	0
Основание	16	16	16	16	16	16
Число	8	11	10	13	14	9
Значение разряда	8388608	720896	40960	3328	224	9
Результат	9154025					

Рисунок 60 – Метод полиномов для суммы чисел «ДР» и «ДЗ» в 16сс

9154025	метод Горнера					
Разряды	5	4	3	2	1	0
Основание	16	16	16	16	16	16
Число	8	11	10	13	14	9
Значение разряда	139	2234	35757	572126	9154025	
Результат	9154025					

Рисунок 61 – Метод Горнера для суммы чисел «ДР» и «ДЗ» в 16сс

7. Заключение

В ходе решения практического задания были преобразованы в различные системы счисления следующие значения: ДР – день рождения, ДЗ – день выполнения задания. Применялись следующие методы: разбиения (деления), полиномов, многочлена, по схеме Горнера, «ручным» пересчетом. Все значения были перепроверены и соответствуют исходным данным.