**Задание №2**

**Вариант 2**

1. - 548- 1329 Используя код прямого замещения (двоично-десятичный код) выполнить алгебр. сложение в обратном коде
2. 4899 – 8926 Используя код прямого замещения (двоично-десятичный код) выполнить алгебр. сложение в дополнительном коде
3. 529 – 5834 Используя двоично-десятичный код с избытком 3 выполнить алгебр. сложение в обратном коде
4. -481 – 359 Используя двоично-десятичный код с избытком 3 выполнить алгебр. сложение в дополнительном коде
5. 0,101001 : 0,111000 Выполнить деление, используя метод с восстановлением остатка и сдвигом остатка. При выполнении операций использовать дополнительный код.
6. 0,100111 : 0,110011 Выполнить деление, используя метод с восстановлением остатка и сдвигом делителя. При выполнении операций использовать дополнительный код.
7. 0,100101 : 0,101101 Выполнить деление, используя метод без восстановления остатка и со сдвигом остатка. При выполнении операций использовать дополнительный код.
8. 0,110011 : 0,111000 Выполнить деление, используя метод без восстановления остатка и со сдвигом делителя. При выполнении операций использовать дополнительный код.

**Пример решения задания 2**

**Двоично-десятичные коды**

*Числа в кодах такого типа представляются двоичными тетрадами соответствующих десятичных цифр.*

**Двоично-десятичный код (2/10) – код прямого замещения; код 8421**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **10 код** | **2/10 код** | **10 код** | **2/10 код** | **Остальные комбинации 10 – 15 - запрещенные** | **10 код** | **2/10 код** | **10 код** | **2/10 код** |
| 0 | 0000 | 5 | 0101 | 10 | 1010 | 15 | 1111 |
| 1 | 0001 | 6 | 0110 | 11 | 1011 |  |  |
| 2 | 0010 | 7 | 0111 | 12 | 1100 |  |  |
| 3 | 0011 | 8 | 1000 | 13 | 1101 |  |  |
| 4 | 0100 | 9 | 1001 | 15 | 1110 |  |  |

# Преобразование числа в обратный код

1. Запись отрицательного числа в прямом коде
2. Добавление тетрады + 0110 во все тетрады числа из п.1 - Сложение
3. Инверсия полученной в п.2. суммы - Это и есть результат – число в обратном коде.

# Преобразование числа в дополнительный код

1. Выполнить операции 1-3 из преобразования в обратный код
2. В младшую тетраду добавить + 0001 - Результат сложения – число в дополнительном коде.

При преобразовании в обратный или дополнительный код результат не корректируется.

Преобразование в прямой код из обратного или дополнительного кода происходит аналогично.

# Правила выполнения арифметических операций

Коррекция результата потетрадного сложения путем добавления поправки + 0110 требуется в случае, если :

1. Был перенос в старшую тетраду
2. Возникают запрещенные комбинации

При коррекции разрешен межтетрадный перенос.

Например: 279 + 581 = 860

Сначала выполняется сумма, а потом, если требуется – коррекция



пример, где требуется коррекция при возникновении переноса и запрещенных комбинаций одновременно.

689+579=1268



##### Двоично-десятичный код 8421 с избытком 3

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **10 код** | **2/10 код** | **10 код** | **2/10 код** | **Остальные комбинации - запрещенные** |
| 0 | 0011 | 5 | 1000 |
| 1 | 0100 | 6 | 1001 |
| 2 | 0101 | 7 | 1010 |
| 3 | 0110 | 8 | 1011 |
| 4 | 0111 | 9 | 1100 |

# Преобразование числа в обратный код

1. Запись отрицательного числа в прямом коде
2. Инверсия полученного в п.1. числа – результат – число в обратном коде.

# Преобразование числа в дополнительный код

1. Выполнить операции 1-2 из преобразования в обратный код
2. В младшую тетраду добавить + 0001 - Результат сложения – число в дополнительном коде.

# Правила выполнения арифметических операций

Если при сложении не было переноса из анализируемой тетрады, то в нее надо добавить + 1101.

Если был перенос в старшую тетраду, то в нее надо добавить + 0011.

Если получена неправильная тетрада, то в нее надо добавить + 0110.

Поправки вводятся при блокировке межтетрадного переноса.

**1. Используя код прямого замещения (двоично-десятичный код) выполнить алгебр. сложение в обратном коде**



Стрелка показывает наличие межтетрадного переноса.

**2. Используя код прямого замещения (двоично-десятичный код) выполнить алгебр. сложение в дополнительном коде**



**3. Используя двоично-десятичный код с избытком 3 выполнить алгебр. сложение в обратном коде**



**4. Используя двоично-десятичный код с избытком 3 выполнить алгебр. сложение в дополнительном коде**



**Выполнение деления**

Общее правило: делитель больше делимого, работа производится с модулями чисел.

Замечание: при делении удобнее пользоваться дополнительным кодом, т.к. отсутствует циклический перенос.

Цифра результата определяется по ближайшей к точке цифре знакового разряда. Если получена 1, то цифра результата – 0, если получен 0, то в результат записывается 1.

Операции выполняются столько раз, сколько цифр в делителе и делимом

Восстановление остатка = если результат алгебр. сложения (остаток) получился <0, то восстанавливается предыдущий остаток.

Сдвиг остатка всегда влево (←)

Сдвиг делителя всегда вправо (→).

***Деление с восстановлением остатка и сдвигом остатка***

Идея: 1) Делитель вычитается из делимого

2) если остаток меньше 0, то остаток восстанавливается

3) сдвиг остатка на 1разряд влево (←), на освободившееся место вдвигается 0

***Деление с восстановлением остатка и со сдвигом делителя***

Идея: 1) Делитель вычитается из делимого

2) если остаток меньше 0, то остаток восстанавливается

3) сдвиг делителя на 1разряд вправо (→), на освободившееся место вдвигается 1

***Деление без восстановления остатка со сдвигом остатка***

Идея: 1) Делитель вычитается из делимого

2) Если остаток отрицательный, то к нему прибавляется делитель в прямом коде

Если остаток положительный, то к нему прибавляется делитель в обр/доп. коде

3) сдвиг остатка на 1разряд влево (←), на освободившееся место вдвигается 0

***Деление без восстановления остатка со сдвигом делителя***

Идея: 1) Делитель вычитается из делимого

2) Если остаток отрицательный, то к нему прибавляется делитель в прямом коде

Если остаток положительный, то к нему прибавляется делитель в обр./доп. коде

3) сдвиг делителя (в коде, определенном в п.2) на 1разряд вправо (→)

**5. Выполнить деление, используя метод с восстановлением остатка и сдвигом остатка. При выполнении операций использовать дополнительный код.**

 использовать дополнительный код

Делитель: п.к. 00.11001, д.к. 11.00111

 Ответ: R=0,11000

**6. Выполнить деление, используя метод с восстановлением остатка и сдвигом делителя. При выполнении операций использовать дополнительный код.**

 использовать дополнительный код

Делитель: п.к. 00.11000, д.к. 11.01000



Ответ: R=0,11001

**7. Выполнить деление, используя метод без восстановления остатка и со сдвигом остатка. При выполнении операций использовать дополнительный код.**



Делитель: п.к. 00.11101, д.к. 11.00011

 Ответ: R=0,11010

**8. Выполнить деление, используя метод без восстановления остатка и со сдвигом делителя. При выполнении операций использовать дополнительный код.**



Делитель: п.к. 00.11001, д.к. 11.00111

 Ответ: R=0,1010