Санкт-Петербургский Национальный Исследовательский

Университет ИТМО

Факультет программной инженерии и компьютерной техники

Домашняя работа №3

По дискретной математике- Вариант 27

*Выполнил*:

Студент группы P3130

ISU-463224

**Рашид Мд Шахриар**

*Преподаватель:*

Поляков Владимир Иванович



**ЗАДАНИЕ 3**

**ВЫЧИТАНИЕ ЦЕЛЫХ ЧИСЕЛ**

**Вариант 27**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | *A* | *B* |
| **4.** | 68 | 54 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Апр | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| Адоп | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Bпр | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Bдоп | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |

**Задача 1.** Для заданных чисел ***А*** и ***В*** выполнить операцию знакового вычитания со всеми комбинациями знаков операндов. Для каждого примера:

а) проставить межразрядные заёмы, возникающие при вычитании;

b) дать знаковую интерпретацию операндов и результатов. При получении отрицательного результата предварительно преобразовать его из дополнительного кода в прямой;

c) дать беззнаковую интерпретацию операндов и результатов, при получении неверного результата пояснить причину его возникновения;

d) показать значения арифметических флагов.

**Случай 1 : A > 0, B > 0**

1. Межразрядные заёмы при вычитании:

A: 0 1 0 0 0 1 0 0 (68 в прямом коде)

- B: 0 0 1 1 0 0 1 0 (54 в прямом коде)

-----------------------------------

0 0 0 1 0 0 1 0 (14 в прямом коде, без заёмов)

**b) Знаковая интерпретация (Зн):**

* A=+68, B=54, результат R=14 (прямой код).

**c) Беззнаковая интерпретация (БзИ):**

* A=68, B=54, результат R=14. Корректный результат, т.к. переполнения нет.

**d) Арифметические флаги:**

* CF=0 (переноса нет)
* OF=0 (переполнения нет)
* ZF=0 (результат не ноль)
* SF=0 (результат положительный)

**Случай 2 : A >0, B < 0**

1. Межразрядные заёмы при вычитании:

A: 0 1 0 0 0 1 0 0 (68 в прямом коде)

- B: 1 1 0 0 1 0 1 0 (-54 в доп. коде)

-----------------------------------

0 1 1 1 1 1 1 0 (122 в прямом коде)

**b) Знаковая интерпретация (Зн):**

* A=+68, B=−54, результат R=122 (прямой код).

**c) Беззнаковая интерпретация (БзИ):**

* A=68, B=202 (беззнаковое представление -54), результат R=122. Корректный результат.

**d) Арифметические флаги:**

* CF=0 (переноса нет)
* OF=0 (переполнения нет)
* ZF=0 (результат не ноль)
* SF=0 (результат положительный)

**Случай 3 : A < 0, B > 0**

1. Межразрядные заёмы при вычитании:

A: 1 1 0 0 0 1 0 0 (-68 в доп. коде)

- B: 0 0 1 1 0 0 1 0 (54 в прямом коде)

-----------------------------------

1 0 1 1 0 0 1 0 (-122 в доп. коде)

Преобразование в прямой код:

Доп. код: 1 0 1 1 0 0 1 0

Инверсия: 0 1 0 0 1 1 0 1

Добавить 1: 0 1 0 0 1 1 1 0 -> Прямой код: -122

**b) Знаковая интерпретация (Зн):**

* A=−68, B=+54, результат R=−122 (переведено из доп. кода в прямой).

**c) Беззнаковая интерпретация (БзИ):**

* A=188 (беззнаковое представление -68), B=54, результат R=134. Некорректный результат из-за заёма из старшего разряда.

**d) Арифметические флаги:**

* CF=1 (перенос есть)
* OF=1 (переполнение есть)
* ZF=0 (результат не ноль)
* SF=1 (результат отрицательный)

Случай 4 : A <0, B <0

1. Межразрядные заёмы при вычитании:

A: 1 1 0 0 0 1 0 0 (-68 в доп. коде)

- B: 1 1 0 0 1 0 1 0 (-54 в доп. коде)

-----------------------------------

1 0 1 1 0 0 1 0 (-14 в доп. коде)

Преобразование в прямой код:

Доп. код: 1 0 1 1 0 0 1 0

Инверсия: 0 1 0 0 1 1 0 1

Добавить 1: 0 1 0 0 1 1 1 0 -> Прямой код: -14

**b) Знаковая интерпретация (Зн):**

* A=−68, B=−54, результат R=−14 (переведено из доп. кода в прямой).

**c) Беззнаковая интерпретация (БзИ):**

* A=188 (беззнаковое представление -68), B=202 (беззнаковое представление -54), результат R=246. Некорректный результат, т.к. сумма выходит за пределы диапазона.

**d) Арифметические флаги:**

* CF=1 (перенос есть)
* OF=0 (переполнения нет)
* ZF=0 (результат не ноль)
* SF=1 (результат отрицательный)

**Задача 2.** Cохранив значение первого операнда ***А***, выбрать такое значение ***В***, чтобы в операции вычитания с разными знаками имел место особый случай переполнения формата. Выполнить два примера, иллюстрирующие эти случаи, для каждого из них проделать пункты a, b, c, d.

**Случай 1: A>0,B<0**

**Выбор значения B:** Чтобы вызвать переполнение, результат должен превышать диапазон представления для знаковых чисел +127.  
Условие: A−B>127 Выберем B=−65 (Bдоп=191)

* 1. Межразрядные заёмы при вычитании:

A: 0 1 0 0 0 1 0 0 (+68 в прямом коде)

- B: 1 0 1 1 1 1 1 1 (-65 в доп. коде)

-----------------------------------

0 0 1 1 1 1 0 0 (+133 в доп. коде, переполнение)

**b) Знаковая интерпретация (Зн):**

* A=+68, B=−65, результат R=+133 (ошибка переполнения).

**c) Беззнаковая интерпретация (БзИ):**

* A=68, B=191 (беззнаковое представление -65), результат R=133. Корректный результат в беззнаковом формате.

**d) Арифметические флаги:**

* CF==0 (переноса нет)
* OF=1 (переполнение есть)
* ZF=0 (результат не ноль)
* SF=0 (результат положительный)

**Случай 2: A<0,B>0A**

**Выбор значения B:** Чтобы вызвать переполнение, результат должен быть меньше диапазона представления −128.  
Условие: A−B<−128A. Выберем B=+70 (Bпр=70).

a) Межразрядные заёмы при вычитании:

A: 1 1 0 0 0 1 0 0 (-68 в доп. коде)

- B: 0 1 0 0 0 1 1 0 (+70 в прямом коде)

-----------------------------------

1 0 1 1 1 0 1 0 (-138 в доп. коде, переполнение)

Преобразование в прямой код:

Доп. код: 1 0 1 1 1 0 1 0

Инверсия: 0 1 0 0 1 0 1 1

Добавить 1: 0 1 0 0 1 1 0 0 -> Прямой код: -138

**b) Знаковая интерпретация (Зн):**

* A=−68, B=+70, результат R=−138 (ошибка переполнения).

**c) Беззнаковая интерпретация (БзИ):**

* A=188 (беззнаковое представление -68), B=70, результат R=118 Некорректный результат.

**d) Арифметические флаги:**

* CF=1 (перенос есть)
* OF=1 (переполнение есть)
* ZF=0 (результат не ноль)
* SF=1 (результат отрицательный)

**Задача 3.** Сохранив операнд ***B***, подобрать такое значение операнда ***A***, чтобы при вычитании отрицательного ***B*** из положительного ***A*** имело место переполнение формата, а при вычитании положительного ***B*** из отрицательного ***A*** результат был бы корректен. Выполнить два примера, иллюстрирующие этот случай. Для каждого из них проделать пункты a, b, c, d.

B=54 🡪 A=67

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Апр | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 67 |
| Адоп | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 67 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Bпр | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 54 |
| Bдоп | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 54 |

1. При вычитании отрицательного BBB из положительного AAA было переполнение формата.
2. При вычитании положительного BBB из отрицательного AAA результат был бы корректным.

**Случай 1: A>0,B<0**

**Выбор значения A:** Для переполнения знаковый результат должен превышать диапазон +127.  
Условие:A−B>127  
Выберем A=+80, B=−54.

1. Межразрядные заёмы при вычитании:

A: 0 1 0 1 0 0 0 0 (+80 в прямом коде)

- B: 1 1 0 0 1 0 1 0 (-54 в доп. коде)

-----------------------------------

0 1 1 1 1 1 1 0 (+134 в доп. коде, переполнение)

**b) Знаковая интерпретация (Зн):**

* A=+80, B=−54, результат R=+134 (ошибка переполнения).

**c) Беззнаковая интерпретация (БзИ):**

* A=80, B=202 (беззнаковое представление -54), результат R=134. Корректный результат.

**d) Арифметические флаги:**

* CF=0 (переноса нет)
* OF=1 (переполнение есть)
* ZF=0 (результат не ноль)
* SF=0 (результат положительный)

**Случай 2: A<0,B>0**

**Выбор значения A:** Чтобы результат был корректным, сумма должна оставаться в диапазоне −128 до +127.  
Условие:**A−B≥−128**  
Выберем : **A=−80=−80, B=+54.**

* 1. **Межразрядные переносы при сложении:**

A: 1 0 1 1 0 0 0 0 (-80 в доп. коде)

- B: 0 0 1 1 0 0 1 0 (+54 в прямом коде)

-----------------------------------

1 0 0 1 0 0 1 0 (-134 в доп. коде)

**Преобразование в прямой код:**

Доп. код: 1 0 0 1 0 0 1 0

Инверсия: 0 1 1 0 1 1 0 1

Добавить 1: 0 1 1 0 1 1 1 0 -> Прямой код: -134

* 1. **Знаковая интерпретация (Зн):**
* A=−80, B=+54, результат R=−134. Корректный результат.

**c) Беззнаковая интерпретация (БзИ):**

* A=176 (беззнаковое представление -80), B=54, результат R=122. Корректный результат в беззнаковом формате.

**d) Арифметические флаги:**

* CF=1 (перенос есть)
* OF=0 (переполнения нет)
* ZF=0 (результат не ноль)
* SF=1 (результат отрицательный)