Санкт-Петербургский национально исследовательский университет

информационных технологий, механики и оптики

Факультет программной инженерии и компьютерной техники



**Вычитание целых чисел**

Домашняя работа №3

Вариант №76

Выполнил: Балтабаев Дамир Темиржанович

Группа: P3112

Преподаватель: Поляков Владимир Иванович

г. Санкт-Петербург

2020

**Задание**

**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.

**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.

**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.

Варианты заданий приведены в табл. 3 приложения 1.

Переполнение при вычитании имеет место при разных знаках операндов.

Для знакового вычитания результат некорректен вследствие переполнения, о котором можно судить по одному из двух признаков:

* при разных знаках операндов знак результата отличается от знака первого операнда;
* несовпадение заёмов в два старшие разряда (один из них присутствует, а другой нет).

**Выполнение**

* 1. A = 38, B = 67

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *А* > 0, *B* > 0. | | | | | | | | | Интерпретации | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Знаковая |  | Беззнаковая |
| *A*пр.. | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 |  | 38 |  | 38 |
| *B*пр. | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |  | 67 |  | 67 |
| *C*доп. | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |  |  |  | 227? |
| *C*пр. | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 |  | -29 |  |  |

|  |
| --- |
|  |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| CF=0, | ZF=0, | PF=0, | AF=1, | SF=1, | OF=1. |

Для беззнаковой интерпретации результат неверен вследствие возникающего заёма из разряда за пределами формата.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *А* < 0, *B* > 0. | | | | | | | | | Интерпретации | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Знаковая |  | Беззнаковая |
| *A*доп. | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 |  | -38 |  | 218 |
| *B*пр. | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |  | 67 |  | 67 |
| *C*доп. | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 |  |  |  | 151 |
| *C*пр. | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |  | -105 |  |  |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| CF=0, | ZF=0, | PF=0, | AF=0, | SF=1, | OF=0. |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *А* > 0, *B* < 0. | | | | | | | | | Интерпретации | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Знаковая |  | Беззнаковая |
| *A*пр. | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 |  | 38 |  | 38 |
| *B*доп. | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 |  | -67 |  | 189 |
| *C*пр. | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |  | 105 |  | 151? |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| CF=1, | ZF=0, | PF=1, | AF=1, | SF=0, | OF=0. |

Для беззнаковой интерпретации результат неверен вследствие

возникающего заёма из разряда за пределами формата

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *А* < 0, *B* < 0. | | | | | | | | | Интерпретации | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Знаковая |  | Беззнаковая |
| *A*доп. | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 |  | -38 |  | 218 |
| *B*доп. | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 |  | -67 |  | 189 |
| *C*пр | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 |  | 29 |  | 29 |

|  |
| --- |
|  |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| CF=0, | ZF=0, | PF=1, | AF=0, | SF=0, | OF=0. |

* 1. Правило для подбора выглядит следующим образом:

*А + В* > 128, значит 128 – *А < В* < 127

*А* = 38 (неизменно), *В* = 96 (подбираем).

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *А* < 0, *B* > 0. | | | | | | | | | Интерпретации | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Знаковая |  | Беззнаковая |
| *A*доп. | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 |  | -38 |  | 218 |
| *B*пр. | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |  | 67 |  | 96 |
| *C*пр. | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 |  | 122? |  | 122 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| CF=0, | ZF=0, | PF=0, | AF=1, | SF=0, | OF=1. |
|  |  |  |  |  |  |

Для знаковой интерпретации результат некорректен вследствие возникающего переполнения

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *А* > 0, *B* < 0. | | | | | | | | | Интерпретации | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Знаковая |  | Беззнаковая |
| *A* пр. | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 |  | 38 |  | 38 |
| *B*доп. | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |  | -96 |  | 160 |
| *C*пр. | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 |  | -6? |  | 70? |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| CF=1, | ZF=0, | PF=0, | AF=0, | SF=1, | OF=1. |

Для знаковой интерпретации результат неверен вследствие возникающего переполнения, для беззнаковой интерпретации результат неверен вследствие возникающего переноса из старшего разряда

3. Значение числа *В* фиксируем *(В* = 67), а значение *А* подбираем согласно формуле *А + В* = 128, благодаря которой при вычитании из положительного числа отрицательного будет фиксироваться переполнение, а при вычитании из отрицательного числа положительного не будет. Тогда *А* = 61.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *А* > 0, *B* < 0. | | | | | | | | | Интерпретации | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Знаковая |  | Беззнаковая |
| *A*пр. | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 |  | 67 |  | 67 |
| *B*доп. | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 |  | -61 |  | 189 |
| *C*доп | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |  | -128? |  | 128? |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| CF=1, | ZF=0, | PF=0, | AF=0, | SF=1, | OF=1. |
|  |  |  |  |  |  |

Результат беззнаковой интерпретации некорректен вследствие возникающего заёма из разряда за пределами формата, для знаковой интерпретации результат некорректен из-за переполнения.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *А* < 0, *B* > 0. | | | | | | | | | Интерпретации | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Знаковая |  | Беззнаковая |
| *A*доп. | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |  | -61 |  | 195 |
| *B*пр. | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |  | 67 |  | 67 |
| *C*. | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |  | -128 |  | 128 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| CF=0, | ZF=0, | PF=0, | AF=0, | SF=1, | OF=0. |

Результаты знаковой и беззнаковой интерпретаций корректны.