Санкт-Петербургский Национальный Исследовательский  
Университет ИТМО

Факультет программной инженерии и компьютерной техники

**Домашняя работа №3**

По дискретной математике

Вариант 90

Выполнил:

Студент группы P3109

Саранча Павел

Преподаватель:

Поляков Владимир Иванович



Санкт-Петербург

2023

1. **ВЫЧИТАНИЕ ЦЕЛЫХ ЧИСЕЛ**

Вычитание можно проводить двумя способами:

1. Сведение вычитания к сложению, заменяя знак операнда *В* на противоположный.
2. Выполнение прямого (непосредственного) вычитания производится поразрядно, начиная с младших разрядов, с учетом возникающих межразрядных заёмов.

Вычитание реализуется по следующей таблице:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ***ai*** | ***bi*** | ***Zi-1*** | ***ri*** | ***Zi*** |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 0 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 0 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 1 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

***Zi-*1**- заём из *i*-го разряда;

***ri*** – разность;

***Zi* –** заём в *i*-й разряд из (*i*-1)-го разряда**.**

**5.1. ЗАДАНИЕ 3**

**ВЫЧИТАНИЕ ЦЕЛЫХ ЧИСЕЛ**

**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).

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **90** | 18 | 70 |

1. *А* = 18, *В* = 70. **Для решения буду сводить вычитание к сложению.**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *А > 0*, *B >* 0. (18 – 70) | | | | | | | | | Интерпретации | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Знаковая |  | Беззнаковая | |
| *А*пр | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 |  | 18 |  | 18 | |
| *B*доп. | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 |  | -70 |  | 186 | |
| *С*доп. | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |  |  |  | 204 | |
| *С*пр. | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |  | -52 |  | |  | |

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

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *А* < 0, *B >* 0. (-18 – 70) | | | | | | | | | Интерпретации | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Знаковая |  | Беззнаковая |
| *А*доп. | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 |  | -18 |  | 238 |
| *B*доп. | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 |  | -70 |  | 186 |
| *С*доп. | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |  |  |  | 168? |
| *С*пр. | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |  | -88 |  |  |

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

Для БзИ результат неверен вследствие возникающего переноса из старшего разряда. Вес этого переноса составляет 256.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *А* > 0, *B <* 0. (18 – (-70)) | | | | | | | | | Интерпретации | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Знаковая |  | Беззнаковая |
| *А*пр. | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 |  | 18 |  | 18 |
| *B*пр. | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 |  | 70 |  | 70 |
| *С*пр. | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |  | 88 |  | 88 |

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

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *А <* 0, *B <* 0. (-18 – (-70)) | | | | | | | | | Интерпретации | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Знаковая |  | Беззнаковая |
| *А*доп. | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 |  | -18 |  | 238 |
| *B*пр. | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 |  | 70 |  | 70 |
| *С*пр. | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |  | 52 |  | 52? |

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

Для БзИ результат неверен вследствие возникающего переноса из старшего разряда. Вес этого переноса составляет 256.

1. Правило для для подбора выглядит следующим образом:

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

*А* = 18 (неизменно), *В* = 112 (подбираем).

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *А >* 0, *B <* 0. (18 – (112)) | | | | | | | | | Интерпретации | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Знаковая |  | Беззнаковая | |
| *А*пр | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 |  | 18 |  | 18 | |
| *B*пр. | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |  | 112 |  | 112 | |
| *С*доп. | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |  |  |  | 130 | |
| *С*пр. | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 |  | -126? |  | |  | |

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

Для знакового сложения результат является некорректным вследствие переполнения формата.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *А* < 0, *B >* 0. (-18 – 112) | | | | | | | | | Интерпретации | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Знаковая |  | Беззнаковая |
| *А*доп. | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 |  | -18 |  | 238 |
| *B*доп. | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |  | -112 |  | 144 |
| *С*пр. | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 |  | 110? |  | 110? |

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

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

1. Значение числа *В* фиксируем *(В* = 70), 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* = 58. выглядит следующим образом:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *А >* 0, *B <* 0. (58 – (-70)) | | | | | | | | | Интерпретации | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Знаковая |  | Беззнаковая | |
| *А*пр | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 |  | 58 |  | 58 | |
| *B*пр. | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 |  | 70 |  | 70 | |
| *С*доп. | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |  |  |  | 128 | |
| *С*пр. | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |  | -128? |  | |  | |

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

Для знаковой интерпретации результат некорректен вследствие возникающего переполнения.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *А* < 0, *B >* 0. (-58 – 70) | | | | | | | | | Интерпретации | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Знаковая |  | Беззнаковая |
| *А*доп. | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 |  | -58 |  | 198 |
| *B*доп. | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 |  | -70 |  | 186 |
| *С*пр. | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |  | -128 |  | 128? |

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

Для беззнаковой интерпретации результат неверен вследствие возникающего переноса из старшего разряда, результат знаковой интерпретации корректен.