

Федеральное государственное автономное образовательное

учреждение высшего образования

«Национальный исследовательский университет ИТМО»

Факультет программной инженерии и компьютерной техники

Направление подготовки: 09.03.04 – Системное и прикладное программное обеспечение

Дисциплина «Дискретная математика»

**Отчёт по домашней работе №3**

Вариант №67

Выполнил

Линейский Аким Евгеньевич

P3115

Проверил

Поляков Владимир Иванович

Санкт – Петербург, 2024

# Вычитание целых чисел

**№1**

**Для заданных A и B выполнить операцию знакового вычитания со всеми комбинациями знаков операндов. Для каждого примера:**

**a) проставить межразрядные заёмы, возникающие при сложении;**

**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.**

A = 56, В = 57

A = (0011 1000)2

B = (0011 1001)2

1) A > 0, B > 0

Для решения сведём вычитание к сложению.

Bдоп. = (11000111)2

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Aпр. | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| + | Bпр. | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |
|  | Cдоп. | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
|  | Cпр. | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |

Интерпретация:

1. Знаковая

|  |  |
| --- | --- |
|  | 56 |
| + | -57 |
|  |  |
|  | -1 |

2. Беззнаковая

|  |  |
| --- | --- |
|  | 56 |
| + | 199 |
|  | 255 |
|  |  |

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

2) A > 0, B < 0.

A = (0011 1000)2

Bдоп. = (11000111)2

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Aпр. |  | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| - | Bдоп. |  | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |
|  | Cпр. |  | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |

(желтым обозначен разряд, из которого происходит межразрядный заём)

Интерпретация:

1. Знаковая

|  |  |
| --- | --- |
|  | 56 |
| - | -57 |
|  | 113 |

2. Беззнаковая

|  |  |
| --- | --- |
|  | 56 |
| - | 199 |
|  | 113? |

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

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

3) A < 0, B > 0

Aдоп. = (1100 1000)2

B = (0011 1001)2

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Aдоп. | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| - | Bпр. | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 |
|  | Cдоп. | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |
|  | Cпр. | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |

(желтым обозначен разряд, из которого происходит межразрядный заем)

Интерпретация:

1. Знаковая

|  |  |
| --- | --- |
|  | -56 |
| - | 57 |
|  |  |
|  | -113 |

2. Беззнаковая

|  |  |
| --- | --- |
|  | 200 |
| - | 57 |
|  | 143 |
|  |  |

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

4) А < 0, B < 0.

Aдоп. = (1100 1000)2

Bдоп. = (1100 0111)2

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Aдоп. | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| - | Bдоп. | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |
|  | Cпр. | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |

(желтым обозначен разряд, из которого происходит межразрядный заём)

Интерпретация:

1. Знаковая.

|  |  |
| --- | --- |
|  | -56 |
| - | -57 |
|  | 1 |

2. Беззнаковая.

|  |  |
| --- | --- |
|  | 200 |
| - | 199 |
|  | 1 |

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

**№2**

**Сохранив значение первого операнда A, выбрать такое значение B, 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.**

А = 56

Правило для подбора выглядит следующим образом:

A + B > 128, значит 128 – A < B < 127, пусть B = 77.

A = 56 (неизменно):

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |

1) A > 0, B < 0

B = 77 (подбираем):

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |

A = (0011 1000)2

Bдоп. = (1011 0011)2

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Aпр. |  | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| - | Bдоп. |  | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 |
|  | Cдоп. |  | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |
|  | Cпр. |  | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |

(желтым обозначен разряд, из которого происходит межразрядный заём)

Интерпретация:

1. Знаковая

|  |  |
| --- | --- |
|  | 56 |
| - | -77 |
|  |  |
|  | -113? |

2. Беззнаковая

|  |  |
| --- | --- |
|  | 56 |
| - | 179 |
|  | 143? |
|  |  |

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

Для знаковой интерпретации результат является некорректным вследствие переполнения формата, для беззнаковой интерпретации результат неверный из-за возникающего заёма из старшего разряда. 2)A < 0, B > 0

Aдоп. = (1100 1000)2

B = (0100 1101)2

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Aдоп. | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| - | Bпр. | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 |
|  | Cпр. | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |

(желтым обозначен разряд, из которого происходит межразрядный заём)

Интерпретация:

1. Знаковая

|  |  |
| --- | --- |
|  | -56 |
| - | 77 |
|  | 123? |

2. Беззнаковая

|  |  |
| --- | --- |
|  | 200 |
| - | 77 |
|  | 123 |

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

Для знаковой интерпретации результат неверен вследствие возникающего переполнения.

**№3**

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

Значение числа B фиксируем (B = 57), а значение A подбираем согласно формуле A + B = 128, по которой при сложении положительных чисел будет фиксироваться переполнение, а при сложении отрицательных этого не будет. Тогда A = 71.

A = 71:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |

A > 0, B < 0

B = 57:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |

A = (0100 0111)2

Bдоп. = (1100 0111)2

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Aпр. |  | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| - | Bдоп. |  | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |
|  | C |  | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

(желтым обозначен разряд, из которого происходит межразрядный заем)

Интерпретация:

1. Знаковая

|  |  |
| --- | --- |
|  | 71 |
| - | -57 |
|  | -128? |

2. Беззнаковая

|  |  |
| --- | --- |
|  | 71 |
| - | 199 |
|  | 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.

Aдоп. = (1011 1001)2

B = (0011 1001)2

A < 0, B > 0

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Aдоп. | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| - | Bпр. | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 |
|  | C | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Интерпретация:

1. Знаковая

|  |  |
| --- | --- |
|  | -71 |
| - | 57 |
|  | -128 |

2. Беззнаковая

|  |  |
| --- | --- |
|  | 185 |
| - | 57 |
|  | 128 |

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

Результаты знаковой и беззнаковой интерпрерации корректны.