Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«Национальный исследовательский университет ИТМО»

*Факультет программной инженерии и компьютерной техники*

**Домашняя работа №4**

по дисциплине

«Дискретная математика»

Вариант №84

Выполнил:

Студент группы P3113

Султанов А.Р.

Преподаватель:

Поляков В.И.

г. Санкт-Петербург

2022г.

# Оглавление

[**Оглавление**](#_7c4xf1yrz0jn) **2**

[**Задание №1**](#_ghr4g69ggk5q) **3**

[1. A > 0, B > 0](#_3yyehlyiy4ut) 3

[2. A > 0, B < 0](#_y82ip6sxx1v7) 4

[3. A < 0, B > 0](#_cd7i97lvibcg) 6

[4. A < 0, B < 0](#_dg97ug87i90q) 7

[**Задание №2**](#_frck9jm4rmqr) **9**

[1. A > 0, B > 0](#_fo52x442n4pn) 9

[2. A > 0, B < 0](#_3po8f8q6pkgk) 10

[3. A < 0, B > 0](#_7sfndm21kdyq) 12

[4. A < 0, B < 0](#_dooiv0je6a1l) 13

# 

| Вариант | A | B |
| --- | --- | --- |
| 84 | 60 | 115 |

A = 60, B = 115

# Задание №1

В разрядной сетке длиной в 8 байт (один разряд знаковый и семь – цифровых) выполнить операцию умножения заданных чисел А и В со всеми комбинациями знаков, используя метод умножения в дополнительных кодах с применением коррекции. При выполнении операции использовать способ умножения с поразрядным анализом множителя, начиная от его младших разрядов со сдвигом СЧП вправо. Результаты представить в десятичной системе и проверить их правильность.

## 1. A > 0, B > 0

| **№ шага** | **Операнды**  **и действия** | **СЧП (старшие разряды)** | **Множитель и СЧП (младшие разряды)** | **Пояснения** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 0 |  | 0 0 0 0 0 0 0 0 | | 0 1 1 1 0 0 1 1 | Обнуление старших разрядов СЧП |
| 1 |  | 0 0 1 1 1 1 0 0  0 0 1 1 1 1 0 0  0 0 0 1 1 1 1 0 | | 0 1 1 1 0 0 1 1  0 | 0 1 1 1 0 0 1 | Сложение СЧП с множимым. Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 2 |  | 0 0 1 1 1 1 0 0  0 1 0 1 1 0 1 0  0 0 1 0 1 1 0 1 | 0 | 0 1 1 1 0 0 1  0 0 | 0 1 1 1 0 0 | Сложение СЧП с множимым. Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 3 |  | 0 0 0 1 0 1 1 0 | 1 0 0 | 0 1 1 1 0 | Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 4 |  | 0 0 0 0 1 0 1 1 | 0 1 0 0 | 0 1 1 1 | Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 5 |  | 0 0 1 1 1 1 0 0  0 1 0 0 0 1 1 1  0 0 1 0 0 0 1 1 | 0 1 0 0 | 0 1 1 1  1 0 1 0 0 | 0 1 1 | Сложение СЧП с множимым. Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 6 |  | 0 0 1 1 1 1 0 0  0 1 0 1 1 1 1 1  0 0 1 0 1 1 1 1 | 1 0 1 0 0 | 0 1 1  1 1 0 1 0 0 | 0 1 | Сложение СЧП с множимым. Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 7 |  | 0 0 1 1 1 1 0 0  0 1 1 0 1 0 1 1  0 0 1 1 0 1 0 1 | 1 1 0 1 0 0 | 0 1  1 1 1 0 1 0 0 | 0 | Сложение СЧП с множимым. Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 8 |  | 0 0 0 1 1 0 1 0 | 1 1 1 1 0 1 0 0 | Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо |

Полученный результат представлен в прямом коде:

## 2. A > 0, B < 0

| **№ шага** | **Операнды**  **и действия** | **СЧП (старшие разряды)** | **Множитель и СЧП (младшие разряды)** | **Пояснения** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 0 |  | 0 0 0 0 0 0 0 0 | | 1 0 0 0 1 1 0 1 | Обнуление старших разрядов СЧП |
| 1 |  | 0 0 1 1 1 1 0 0  0 0 1 1 1 1 0 0  0 0 0 1 1 1 1 0 | | 1 0 0 0 1 1 0 1  0 | 1 0 0 0 1 1 0 | Сложение СЧП с множимым. Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 2 |  | 0 0 0 0 1 1 1 1 | 0 0 | 1 0 0 0 1 1 | Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 3 |  | 0 0 1 1 1 1 0 0  0 1 0 0 1 0 1 1  0 0 1 0 0 1 0 1 | 0 0 | 1 0 0 0 1 1  1 0 0 | 1 0 0 0 1 | Сложение СЧП с множимым. Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 4 |  | 0 0 1 1 1 1 0 0  0 1 1 0 0 0 0 1  0 0 1 1 0 0 0 0 | 1 0 0 | 1 0 0 0 1  1 1 0 0 | 1 0 0 0 | Сложение СЧП с множимым. Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 5 |  | 0 0 0 1 1 0 0 0 | 0 1 1 0 0 | 1 0 0 | Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 6 |  | 0 0 0 0 1 1 0 0 | 0 0 1 1 0 0 | 1 0 | Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 7 |  | 0 0 0 0 0 1 1 0 | 0 0 0 1 1 0 0 | 1 | Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 8 |  | 0 0 1 1 1 1 0 0  0 1 0 0 0 0 1 0  0 0 1 0 0 0 0 1 | 0 0 0 1 1 0 0 | 1  0 0 0 0 1 1 0 0 | | Сложение СЧП с множимым. Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 9 |  | 1 1 0 0 0 1 0 0  1 1 1 0 0 1 0 1 | 0 0 0 0 1 1 0 0 | | Коррекция старших разрядов СЧП |

Полученный результат отрицателен и представлен в дополнительном коде:

## 3. A < 0, B > 0

| **№ шага** | **Операнды**  **и действия** | **СЧП (старшие разряды)** | **Множитель и СЧП (младшие разряды)** | **Пояснения** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 0 |  | 0 0 0 0 0 0 0 0 | | 0 1 1 1 0 0 1 1 | Обнуление старших разрядов СЧП |
| 1 |  | 1 1 0 0 0 1 0 0  1 1 0 0 0 1 0 0  1 1 1 0 0 0 1 0 | | 0 1 1 1 0 0 1 1  0 | 0 1 1 1 0 0 1 | Сложение СЧП с множимым. Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 2 |  | 1 1 0 0 0 1 0 0  1 0 1 0 0 1 1 0  1 1 0 1 0 0 1 1 | 0 | 0 1 1 1 0 0 1  0 0 | 0 1 1 1 0 0 | Сложение СЧП с множимым. Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 3 |  | 1 1 1 0 1 0 0 1 | 1 0 0 | 0 1 1 1 0 | Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 4 |  | 1 1 1 1 0 1 0 0 | 1 1 0 0 | 0 1 1 1 | Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 5 |  | 1 1 0 0 0 1 0 0  1 0 1 1 1 0 0 0  1 1 0 1 1 1 0 0 | 1 1 0 0 | 0 1 1 1  0 1 1 0 0 | 0 1 1 | Сложение СЧП с множимым. Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 6 |  | 1 1 0 0 0 1 0 0  1 0 1 0 0 0 0 0  1 1 0 1 0 0 0 0 | 0 1 1 0 0 | 0 1 1  0 0 1 1 0 0 | 0 1 | Сложение СЧП с множимым. Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 7 |  | 1 1 0 0 0 1 0 0  1 0 0 1 0 1 0 0  1 1 0 0 1 0 1 0 | 0 0 1 1 0 0 | 0 1  0 0 0 1 1 0 0 | 0 | Сложение СЧП с множимым. Модифицированный сдвиг СЧП и |
| 8 |  | 1 1 1 0 0 1 0 1 | 0 0 0 0 1 1 0 0 | | Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо |

Полученный результат отрицателен и представлен в дополнительном коде:

## 4. A < 0, B < 0

| **№ шага** | **Операнды**  **и действия** | **СЧП (старшие разряды)** | **Множитель и СЧП (младшие разряды)** | **Пояснения** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 0 |  | 0 0 0 0 0 0 0 0 | | 1 0 0 0 1 1 0 1 | Обнуление старших разрядов СЧП |
| 1 |  | 1 1 0 0 0 1 0 0  1 1 0 0 0 1 0 0  1 1 1 0 0 0 1 0 | | 1 0 0 0 1 1 0 1  0 | 1 0 0 0 1 1 0 | Сложение СЧП с множимым. Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 2 |  | 1 1 1 1 0 0 0 1 | 0 0 | 1 0 0 0 1 1 | Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 3 |  | 1 1 0 0 0 1 0 0  1 0 1 1 0 1 0 1  1 1 0 1 1 0 1 0 | 0 0 | 1 0 0 0 1 1  1 0 0 | 1 0 0 0 1 | Сложение СЧП с множимым. Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 4 |  | 1 1 0 0 0 1 0 0  1 0 0 1 1 1 1 0  1 1 0 0 1 1 1 1 | 1 0 0 | 1 0 0 0 1  0 1 0 0 | 1 0 0 0 | Сложение СЧП с множимым. Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 5 |  | 1 1 1 0 0 1 1 1 | 1 0 1 0 0 | 1 0 0 | Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 6 |  | 1 1 1 1 0 0 1 1 | 1 1 0 1 0 0 | 1 0 | Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 7 |  | 1 1 1 1 1 0 0 1 | 1 1 1 0 1 0 0 | 1 | Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 8 |  | 1 1 0 0 0 1 0 0  1 0 1 1 1 1 0 1  1 1 0 1 1 1 1 0 | 1 1 1 0 1 0 0 | 1  1 1 1 1 0 1 0 0 | | Сложение СЧП с множимым. Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 9 |  | 0 0 1 1 1 1 0 0  0 0 0 1 1 0 1 0 | 1 1 1 1 0 1 0 0 | | Коррекция старших разрядов СЧП |

Полученный результат представлен в прямом коде:

# Задание №2

В разрядной сетке длиной в 8 байт (один разряд знаковый и семь – цифровых) выполнить операцию умножения заданных чисел А и В со всеми комбинациями знаков, используя метод умножения в дополнительных кодах без применения коррекции. При выполнении операции использовать способ умножения с поразрядным анализом множителя, начиная от его младших разрядов со сдвигом СЧП вправо. Результаты представить в десятичной системе и проверить их правильность.

## 1. A > 0, B > 0

| **№ шага** | **Операнды**  **и действия** | **СЧП (старшие разряды)** | **Множитель и СЧП (младшие разряды)** | **Пояснения** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 0 |  | 0 0 0 0 0 0 0 0 | | 0 1 1 1 0 0 1 1 | Обнуление старших разрядов СЧП |
| 1 |  | 1 1 0 0 0 1 0 0  1 1 0 0 0 1 0 0  1 1 1 0 0 0 1 0 | | 0 1 1 1 0 0 1 1  0 | 0 1 1 1 0 0 1 | Младший разряд множителя равен 1: вычитание множимого из СЧП. Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 2 |  | 1 1 1 1 0 0 0 1 | 0 0 | 0 1 1 1 0 0 | При сдвиге младший разряд не изменился.  Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 3 |  | 0 0 1 1 1 1 0 0  0 0 1 0 1 1 0 1  0 0 0 1 0 1 1 0 | 0 0 | 0 1 1 1 0 0  1 0 0 | 0 1 1 1 0 | При сдвиге младший разряд множителя изменился с 1 на 0: сложение СЧП с множимым. Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 4 |  | 0 0 0 0 1 0 1 1 | 0 1 0 0 | 0 1 1 1 | При сдвиге младший разряд не изменился. Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 5 |  | 1 1 0 0 0 1 0 0  1 1 0 0 1 1 1 1  1 1 1 0 0 1 1 1 | 0 1 0 0 | 0 1 1 1  1 0 1 0 0 | 0 1 1 | При сдвиге младший разряд множителя изменился с 0 на 1: вычитание множимого из СЧП. Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 6 |  | 1 1 1 1 0 0 1 1 | 1 1 0 1 0 0 | 0 1 | При сдвиге младший разряд не изменился.  Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 7 |  | 1 1 1 1 1 0 0 1 | 1 1 1 0 1 0 0 | 0 | При сдвиге младший разряд не изменился.  Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 8 |  | 0 0 1 1 1 1 0 0  0 0 1 1 0 1 0 1  0 0 0 1 1 0 1 0 | 1 1 1 0 1 0 0 | 0  1 1 1 1 0 1 0 0 | | При сдвиге младший разряд множителя изменился с 1 на 0: сложение СЧП с множимым. Сдвиг СЧП и множителя вправо |

Полученный результат представлен в прямом коде и равен:

Проверка:

## 2. A > 0, B < 0

| **№ шага** | **Операнды**  **и действия** | **СЧП (старшие разряды)** | **Множитель и СЧП (младшие разряды)** | **Пояснения** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 0 |  | 0 0 0 0 0 0 0 0 | | 1 0 0 0 1 1 0 1 | Обнуление старших разрядов СЧП |
| 1 |  | 1 1 0 0 0 1 0 0  1 1 0 0 0 1 0 0  1 1 1 0 0 0 1 0 | | 1 0 0 0 1 1 0 1  0 | 1 0 0 0 1 1 0 | Младший разряд множителя равен 1: вычитание множимого из СЧП. Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 2 |  | 0 0 1 1 1 1 0 0  0 0 0 1 1 1 1 0  0 0 0 0 1 1 1 1 | 0 | 1 0 0 0 1 1 0  0 0 | 1 0 0 0 1 1 | При сдвиге младший разряд множителя изменился с 1 на 0: сложение СЧП с множимым. Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 3 |  | 1 1 0 0 0 1 0 0  1 1 0 1 0 0 1 1  1 1 1 0 1 0 0 1 | 0 0 | 1 0 0 0 1 1  1 0 0 | 1 0 0 0 1 | При сдвиге младший разряд множителя изменился с 0 на 1: вычитание множимого из СЧП. Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 4 |  | 1 1 1 1 0 1 0 0 | 1 1 0 0 | 1 0 0 0 | При сдвиге младший разряд не изменился.  Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 5 |  | 0 0 1 1 1 1 0 0  0 0 1 1 0 0 0 0  0 0 0 1 1 0 0 0 | 1 1 0 0 | 1 0 0 0  0 1 1 0 0 | 1 0 0 | При сдвиге младший разряд множителя изменился с 1 на 0: сложение СЧП с множимым. Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 6 |  | 0 0 0 0 1 1 0 0 | 0 0 1 1 0 0 | 1 0 | При сдвиге младший разряд не изменился.  Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 7 |  | 0 0 0 0 0 1 1 0 | 0 0 0 1 1 0 0 | 1 | При сдвиге младший разряд не изменился.  Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 8 |  | 1 1 0 0 0 1 0 0  1 1 0 0 1 0 1 0  1 1 1 0 0 1 0 1 | 0 0 0 1 1 0 0 | 1  0 0 0 0 1 1 0 0 | | При сдвиге младший разряд множителя изменился с 0 на 1: вычитание множимого из СЧП. Сдвиг СЧП и множителя вправо |

Полученный результат отрицателен и представлен в дополнительном коде:

## 3. A < 0, B > 0

| **№ шага** | **Операнды**  **и действия** | **СЧП (старшие разряды)** | **Множитель и СЧП (младшие разряды)** | **Пояснения** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 0 |  | 0 0 0 0 0 0 0 0 | | 0 1 1 1 0 0 1 1 | Обнуление старших разрядов СЧП |
| 1 |  | 0 0 1 1 1 1 0 0  0 0 1 1 1 1 0 0  0 0 0 1 1 1 1 0 | | 0 1 1 1 0 0 1 1  0 | 0 1 1 1 0 0 1 | Младший разряд множителя равен 1: вычитание множимого из СЧП. Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 2 |  | 0 0 0 0 1 1 1 1 | 0 0 | 0 1 1 1 0 0 | При сдвиге младший разряд не изменился.  Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 3 |  | 1 1 0 0 0 1 0 0  1 1 0 1 0 0 1 1  1 1 1 0 1 0 0 1 | 0 0 | 0 1 1 1 0 0  1 0 0 | 0 1 1 1 0 | При сдвиге младший разряд множителя изменился с 1 на 0: сложение СЧП с множимым. Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 4 |  | 1 1 1 1 0 1 0 0 | 1 1 0 0 | 0 1 1 1 | При сдвиге младший разряд не изменился.  Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 5 |  | 0 0 1 1 1 1 0 0  0 0 1 1 0 0 0 0  0 0 0 1 1 0 0 0 | 1 1 0 0 | 0 1 1 1  0 1 1 0 0 | 0 1 1 | При сдвиге младший разряд множителя изменился с 0 на 1: вычитание множимого из СЧП. Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 6 |  | 0 0 0 0 1 1 0 0 | 0 0 1 1 0 0 | 0 1 | При сдвиге младший разряд не изменился.  Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 7 |  | 0 0 0 0 0 1 1 0 | 0 0 0 1 1 0 0 | 0 | При сдвиге младший разряд не изменился.  Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 8 |  | 1 1 0 0 0 1 0 0  1 1 0 0 1 0 1 0  1 1 1 0 0 1 0 1 | 0 0 0 1 1 0 0 | 0  0 0 0 0 1 1 0 0 | | При сдвиге младший разряд множителя изменился с 1 на 0: сложение СЧП с множимым. Сдвиг СЧП и множителя вправо |

Полученный результат отрицателен и представлен в дополнительном коде:

## 4. A < 0, B < 0

| **№ шага** | **Операнды**  **и действия** | **СЧП (старшие разряды)** | **Множитель и СЧП (младшие разряды)** | **Пояснения** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 0 |  | 0 0 0 0 0 0 0 0 | | 1 0 0 0 1 1 0 1 | Обнуление старших разрядов СЧП |
| 1 |  | 0 0 1 1 1 1 0 0  0 0 1 1 1 1 0 0  0 0 0 1 1 1 1 0 | | 1 0 0 0 1 1 0 1  0 | 1 0 0 0 1 1 0 | Младший разряд множителя равен 1: вычитание множимого из СЧП. Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 2 |  | 1 1 0 0 0 1 0 0  1 1 1 0 0 0 1 0  1 1 1 1 0 0 0 1 | 0 | 1 0 0 0 1 1 0  0 0 | 1 0 0 0 1 1 | При сдвиге младший разряд множителя изменился с 1 на 0: сложение СЧП с множимым. Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 3 |  | 0 0 1 1 1 1 0 0  0 0 1 0 1 1 0 1  0 0 0 1 0 1 1 0 | 0 0 | 1 0 0 0 1 1  1 0 0 | 1 0 0 0 1 | При сдвиге младший разряд множителя изменился с 0 на 1: вычитание множимого из СЧП. Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 4 |  | 0 0 0 0 1 0 1 1 | 0 1 0 0 | 1 0 0 0 | При сдвиге младший разряд не изменился.  Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 5 |  | 1 1 0 0 0 1 0 0  1 1 0 0 1 1 1 1  1 1 1 0 0 1 1 1 | 0 1 0 0 | 1 0 0 0  1 0 1 0 0 | 1 0 0 | При сдвиге младший разряд множителя изменился с 1 на 0: сложение СЧП с множимым. Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 6 |  | 1 1 1 1 0 0 1 1 | 1 1 0 1 0 0 | 1 0 | При сдвиге младший разряд не изменился.  Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 7 |  | 1 1 1 1 1 0 0 1 | 1 1 1 0 1 0 0 | 1 | При сдвиге младший разряд не изменился.  Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 8 |  | 0 0 1 1 1 1 0 0  0 0 1 1 0 1 0 1  0 0 0 1 1 0 1 0 | 1 1 1 0 1 0 0 | 1  1 1 1 1 0 1 0 0 | | При сдвиге младший разряд множителя изменился с 0 на 1: вычитание множимого из СЧП. Сдвиг СЧП и множителя вправо |

Полученный результат представлен в прямом коде: