

Санкт-Петербургский Национальный Исследовательский
Университет ИТМО
Факультет программной инженерии и компьютерной техники

Домашняя работа №5
По дискретной математике
Вариант 60

Выполнил:
Студент группы Р3131
Нодири Хисравхон
Преподаватель:
Поляков Владимир Иванович



Санкт-Петербург

2022

| | | |
|----|------|----|
| 60 | 2043 | 19 |
|----|------|----|

$A = 2043$, $B = 19$.

Представление операндов в разрядной сетке.

$[+A]_{\text{пр}} = 0.000010000111000$; $[-A]_{\text{доп}} = 1.111101111001000$;

$[+B]_{\text{пр}} = 0.0110$; $[-B]_{\text{доп}} = 1.1010$.

а) Делимое положительный ($A > 0$), делитель положительный ($B > 0$):

| | Значение делимого: 1080 Значение делителя: 12 | | | Знак остатка | Знак частного |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|------------------|
| 1 Проверка корректности деления и определение знакового разряда частного | [A] [B] [R _{нач}] [R _{нач}] [B2] Сумма R ₁ | 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 1 1 1 1 1 0 1 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 1 0 | 0 0 1 1 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 1 1 0 0 0 0 1 1 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 1 1 0 0 0 0 0 1 1 1 0 0 0 0 | 0 0 | 0 |
| 2 | R ₁ [B1] Сумма R ₂ | 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 1 1 0 0 0 0 0 1 0 1 0 0 0 0 0 1 0 1 0 | 1 1 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 1 1 0 0 0 0 0 1 1 1 0 0 0 0 1 | 0 0 | 1 |
| 3 | R ₂ [B2] Сумма R ₃ | 0 0 0 1 0 1 0 1 1 1 1 1 1 0 1 0 0 0 0 0 1 1 1 1 0 0 0 0 1 1 1 1 | 1 1 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 1 0 0 0 0 1 0 1 1 0 0 0 0 1 0 | 0 0 | 0 |
| 4 | R ₃ [B1] Сумма R ₄ | 0 0 0 1 1 1 1 1 0 0 0 0 0 1 1 0 0 0 1 0 0 1 0 1 0 0 1 0 0 1 0 1 | 1 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 1 0 0 1 0 0 0 0 1 0 1 | 0 0 | 1 |
| 5 | R ₄ [B2] Сумма R ₅ | 0 1 0 0 1 0 1 1 1 1 1 1 1 0 1 0 0 1 0 0 0 1 0 1 0 1 0 0 0 1 0 1 | 0 0 0 0 1 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 1 0 0 0 0 0 1 0 1 1 | 0 0 | 1 |
| 6 | R ₅ | 1 0 0 0 1 0 1 0 | 0 0 0 1 0 1 1 0 | | |

| | | | | | |
|--------------------|-----------------------|------------------------------------|------------------------------------|---|---|
| | [B2] | 1 1 1 1 1 0 1 0 | 0 0 0 0 0 0 0 0 | 1 | |
| | Сумма | 1 0 0 0 0 0 0 0 | 0 0 0 1 0 1 1 0 | | |
| | R ₆ | 1 0 0 0 0 0 0 0 | 0 0 0 1 0 1 1 0 | 1 | 0 |
| 7 | R ₆ | 0 0 0 0 0 0 0 0 | 0 0 1 0 1 1 0 0 | | |
| | [B1] | 0 0 0 0 0 1 1 0 | 0 0 0 0 0 0 0 0 | 0 | |
| | Сумма | 0 0 0 0 0 1 1 0 | 0 0 1 0 1 1 0 0 | | |
| | R ₇ | 0 0 0 0 0 1 1 0 | 0 0 1 0 1 1 0 1 | 0 | 1 |
| 8 | R ₇ | 0 0 0 0 1 1 0 0 | 0 1 0 1 1 0 1 0 | | |
| | [B2] | 1 1 1 1 1 0 1 0 | 0 0 0 0 0 0 0 0 | 0 | |
| | Сумма | 0 0 0 0 0 1 1 0 | 0 1 0 1 1 0 1 0 | | |
| | R ₈ | 0 0 0 0 0 1 1 0 | 0 1 0 1 1 0 1 0 | 0 | 0 |
| Коррекция остатка | B2 сумма | 1 1 1 1 1 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 | 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 1 1 0 1 0 | | |
| Коррекция частного | Коррекция R1 Сумма | 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 | 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 1 1 0 1 0 | | |

В результате выполнения операции получено положительное частное

$$[C]_{np} = (0.1011010)_2 = (+90)_{10} \text{ и нулевой остаток.}$$

б) Оба операнда отрицательные ($A < 0$, $B < 0$):

| | Значение делимого: -1080 Значение делителя: -12 | | | Знак остатка | Знак частного |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|
| 1 Проверка корректности деления и определение знакового разряда частного | [A] | 1 1 1 1 1 0 1 1 | 1 1 0 0 1 0 0 0 | | |
| | [B] | 0 0 0 0 0 0 0 0 | 0 0 0 0 0 0 0 0 | | |
| | [R _{нач}] | 1 1 1 1 1 0 1 1 | 1 1 0 0 1 0 0 0 | | |
| | [R _{нач}] | 1 1 1 1 0 1 1 1 | 1 0 0 1 0 0 0 0 | | |
| | [B2] | 0 0 0 0 1 1 0 0 | 0 0 0 0 0 0 0 0 | 1 | |
| | Сумма | 0 0 0 0 0 0 1 1 | 1 0 0 1 0 0 0 0 | | |
| | R ₁ | 0 0 0 0 0 0 1 1 | 1 0 0 1 0 0 0 0 | 0 | 0 |
| 2 | R ₁ | 0 0 0 0 0 1 1 1 | 0 0 1 0 0 0 0 0 | | |
| | [B1] | 1 1 1 1 0 1 0 0 | 0 0 0 0 0 0 0 0 | 0 | |

| | | | | | |
|-----------------------|---------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|--------|---|
| | Сумма R_2 | 1 1 1 1 1 0 1 1 1 1 1 1 1 0 1 1 | 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 1 | 1 | 1 |
| 3 | R_2 [B2] Сумма R_3 | 1 1 1 1 0 1 1 0 0 0 0 0 1 1 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 1 0 | 0 1 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 1 0 0 1 0 0 0 0 1 0 | 1 0 | 0 |
| 4 | R_3 [B1] Сумма R_4 | 0 0 0 0 0 1 0 0 1 1 1 1 0 1 0 0 1 1 1 1 1 0 0 0 1 1 1 1 1 0 0 0 | 1 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 1 0 0 1 0 0 0 0 1 0 1 | 0 1 | 1 |
| 5 | R_4 [B2] Сумма R_5 | 1 1 1 1 0 0 0 1 0 0 0 0 1 1 0 0 1 1 1 1 1 1 0 1 1 1 1 1 1 1 0 1 | 0 0 0 0 1 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 1 0 0 0 0 0 1 0 1 1 | 1 1 | 1 |
| 6 | R_5 [B2] Сумма R_6 | 1 1 1 1 1 0 1 0 0 0 0 0 1 1 0 0 0 0 0 0 0 1 1 0 0 0 0 0 0 1 1 0 | 0 0 0 1 0 1 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 1 1 0 0 0 0 1 0 1 1 0 | 1 0 | 0 |
| 7 | R_6 [B1] Сумма R_7 | 0 0 0 0 1 1 0 0 1 1 1 1 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 | 0 0 1 0 1 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 1 1 0 0 0 0 1 0 1 1 0 0 | 0 0 | 0 |
| 8 | R_7 [B2] Сумма R_8 | 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 1 0 0 0 0 0 0 1 1 0 0 0 0 0 0 1 1 0 0 | 0 1 0 1 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 1 1 0 0 0 0 1 0 1 1 0 0 1 | 0 0 | 1 |
| Коррекция остатка | [B2] Сумма | 0 0 0 0 1 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 | 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 1 1 0 0 1 | | |
| Коррекция частного | Коррекция R2 Сумма | 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 | 0 0 0 0 0 0 0 1 0 1 0 1 1 0 1 0 | | |

В результате выполнения операции получено положительное частное

$$[C]_{np} = (0.1011010)_2 = (+90)_{10} \text{ и нулевой остаток.}$$

в) Делимое отрицательное ($A < 0$), делитель положительный ($B > 0$):

| | Значение делимого: -1080 Значение делителя: 12 | | | Знак остатк а | Знак частного |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|-----------------|-----------------|---------------------|------------------|
| 1 Проверка корректности деления и определение знакового разряда частного | [A] | 1 1 1 1 1 0 1 1 | 1 1 0 0 1 0 0 0 | | |
| | [B] | 0 0 0 0 0 0 0 0 | 0 0 0 0 0 0 0 0 | | |
| | [R _{нач}] | 1 1 1 1 1 0 1 1 | 1 1 0 0 1 0 0 0 | | |
| | [R _{нач}] | 1 1 1 1 0 1 1 1 | 1 0 0 1 0 0 0 0 | | |
| | [B1] | 0 0 0 0 1 1 0 0 | 0 0 0 0 0 0 0 0 | 1 | |
| | Сумма | 0 0 0 0 0 0 1 1 | 1 0 0 1 0 0 0 0 | | |
| | R ₁ | 0 0 0 0 0 0 1 1 | 1 0 0 1 0 0 0 1 | 0 | 1 |
| 2 | R ₁ | 0 0 0 0 0 1 1 1 | 0 0 1 0 0 0 1 0 | | |
| | [B2] | 1 1 1 1 0 1 0 0 | 0 0 0 0 0 0 0 0 | 0 | |
| | Сумма | 1 1 1 1 1 0 1 1 | 0 0 1 0 0 0 1 0 | | |
| | R ₂ | 1 1 1 1 1 0 1 1 | 0 0 1 0 0 0 1 0 | 1 | 0 |
| 3 | R ₂ | 1 1 1 1 0 1 1 0 | 0 1 0 0 0 1 0 0 | | |
| | [B1] | 0 0 0 0 1 1 0 0 | 0 0 0 0 0 0 0 0 | 1 | |
| | Сумма | 0 0 0 0 0 0 1 0 | 0 1 0 0 0 1 0 0 | | |
| | R ₃ | 0 0 0 0 0 0 1 0 | 0 1 0 0 0 1 0 1 | 0 | 1 |
| 4 | R ₃ | 0 0 0 0 0 1 0 0 | 1 0 0 0 1 0 1 0 | | |
| | [B2] | 1 1 1 1 0 1 0 0 | 0 0 0 0 0 0 0 0 | 0 | |
| | Сумма | 1 1 1 1 1 0 0 0 | 1 0 0 0 1 0 1 0 | | |
| | R ₄ | 1 1 1 1 1 0 0 0 | 1 0 0 0 1 0 1 0 | 1 | 0 |
| 5 | R ₄ | 1 1 1 1 0 0 0 1 | 0 0 0 1 0 1 0 0 | | |
| | [B1] | 0 0 0 0 1 1 0 0 | 0 0 0 0 0 0 0 0 | 1 | |
| | Сумма | 1 1 1 1 1 1 0 1 | 0 0 0 1 0 1 0 0 | | |
| | R ₅ | 1 1 1 1 1 1 0 1 | 0 0 0 1 0 1 0 0 | 1 | 0 |
| 6 | R ₅ | 1 1 1 1 1 0 1 0 | 0 0 1 0 1 0 0 0 | | |
| | [B1] | 0 0 0 0 1 1 0 0 | 0 0 0 0 0 0 0 0 | 1 | |
| | Сумма | 0 0 0 0 0 1 1 0 | 0 0 1 0 1 0 0 0 | | |
| | R ₆ | 0 0 0 0 0 1 1 0 | 0 0 1 0 1 0 0 1 | 0 | 1 |

| | | | | | |
|-----------------------|---------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------|---------------|
| 7 | R_6 [B2] Сумма R_7 | 00001100 11110100 00000000 00000000 | 01010010 00000000 01010010 01010011 | 0 0 | 1 |
| 8 | R_7 [B2] Сумма R_8 | 00000000 11110100 00001100 00001100 | 10100110 00000000 10100110 10100111 | 0 0 | 1 |
| Коррекция остатка | [B] Сумма | 00000000 00000000 | 00000000 10100111 | | |
| Коррекция частного | Коррекция R2 Сумма | 00000000 00000000 | 11111111 10100110 | | |

В результате выполнения операции получено отрицательное частное

$$[C]_{don} = (1.0100110)_2, \quad [C]_{np} = (1.1011010) = (-90)_{10} \quad \text{и нулевой остаток.}$$

г) Делимое положительное ($A > 0$), делитель отрицательный ($B < 0$):

| | Значение делимого: -1080 Значение делителя: 12 | | | Знак остатка | Знак частного |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------|
| 1 Проверка корректности деления и определение знакового разряда частного | [A] [B] [R _{нач}] [R _{нач}] [B1] Сумма R_1 | 00000100 11111111 00000100 00001000 11110100 11111100 11111100 | 00111000 11110100 00111000 01110000 00000000 01110000 01110001 | 0 1 | 1 |
| 2 | R_1 [B2] Сумма R_2 | 11111000 00001100 00000100 00000100 | 11100010 00000000 11100010 11100010 | | 0 |
| 3 | R_2 | 00001001 | 11000100 | | |

| | | | | | |
|-----------------------|----------------|-----------------|-----------------|--|---|
| | [B1] | 1 1 1 1 0 1 0 0 | 0 0 0 0 0 0 0 0 | | |
| | Сумма | 1 1 1 1 1 1 0 1 | 1 1 0 0 0 1 0 0 | | |
| | R ₃ | 1 1 1 1 1 1 0 1 | 1 1 0 0 0 1 0 1 | | 1 |
| 4 | R ₃ | 1 1 1 1 1 0 1 1 | 1 0 0 0 1 0 1 0 | | |
| | [B2] | 0 0 0 0 1 1 0 0 | 0 0 0 0 0 0 0 0 | | |
| | Сумма | 0 0 0 0 0 1 1 1 | 1 0 0 0 1 0 1 0 | | |
| | R ₄ | 0 0 0 0 0 1 1 1 | 1 0 0 0 1 0 1 0 | | 0 |
| 5 | R ₄ | 0 0 0 0 1 1 1 1 | 0 0 0 1 0 1 0 0 | | |
| | [B1] | 1 1 1 1 0 1 0 0 | 0 0 0 0 0 0 0 0 | | |
| | Сумма | 0 0 0 0 0 0 1 1 | 0 0 0 1 0 1 0 0 | | |
| | R ₅ | 0 0 0 0 0 0 1 1 | 0 0 0 1 0 1 0 0 | | 0 |
| 6 | R ₅ | 0 0 0 0 0 1 1 0 | 0 0 1 0 1 0 0 0 | | |
| | [B1] | 1 1 1 1 0 1 0 0 | 0 0 0 0 0 0 0 0 | | |
| | Сумма | 1 1 1 1 1 0 1 0 | 0 0 1 0 1 0 0 0 | | |
| | R ₆ | 1 1 1 1 1 0 1 0 | 0 0 1 0 1 0 0 1 | | 1 |
| 7 | R ₆ | 1 1 1 1 0 1 0 0 | 0 1 0 1 0 0 1 0 | | |
| | [B2] | 0 0 0 0 1 1 0 0 | 0 0 0 0 0 0 0 0 | | |
| | Сумма | 0 0 0 0 0 0 0 0 | 0 1 0 1 0 0 1 0 | | |
| | R ₇ | 0 0 0 0 0 0 0 0 | 0 1 0 1 0 0 1 1 | | 1 |
| 8 | R ₇ | 0 0 0 0 0 0 0 0 | 1 0 1 0 0 1 1 0 | | |
| | [B2] | 0 0 0 0 1 1 0 0 | 0 0 0 0 0 0 0 0 | | |
| | Сумма | 0 0 0 0 1 1 0 0 | 1 0 1 0 0 1 1 0 | | |
| | R ₈ | 0 0 0 0 1 1 0 0 | 1 0 1 0 0 1 1 1 | | 1 |
| Коррекция остатка | [B1] | 1 1 1 1 0 1 0 0 | 0 0 0 0 0 0 0 0 | | |
| | Сумма | 0 0 0 0 0 0 0 0 | 1 0 1 0 0 1 1 1 | | |
| Коррекция частного | Коррекция R2 | 0 0 0 0 0 0 0 0 | 1 1 1 1 1 1 1 1 | | |
| | Сумма | 0 0 0 0 0 0 0 0 | 1 0 1 0 0 1 1 0 | | |

В результате выполнения операции получено отрицательное частное

$$[C]_{don} = (1.0100110)_2, \quad [C]_{np} = (1.1011010) = (-90)_{10} \quad \text{и нулевой остаток.}$$