Національний технічний університет України

«Київський Політехнічний Інститут імені Ігоря Сікорського»

Факультет інформатики і обчислювальної техніки

Кафедра обчислювальної техніки

Лабораторна робота №1

з дисципліни «Комп’ютерна логіка»

Тема: «Дослідження методів подання даних та виконання однотактних операцій в комп’ютерах»

Підготував: студент групи ІО-61

Лисенко Дмитро Вадимович

Перевірив:

Верба Олександр Андрійович

Київ 2017

**Дії з числами**

X = –111001,10111001

[X]ПК = 1.111001,10111001

[X]ОК = 1.000110,01000110

[X]ДК = 1.000110,01000111

[X]МОК = 11.000110,01000110

[X]МДК = 11.000110,01000111

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *[X]МОК* |  | 1 | 1 | . | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | , | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 |  |  |
| *X* |  | 1 | 1 | . | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | , | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | \* | Похибки немає |
| *X* |  | 1 | 0 | . | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | , | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |  | Втрата значимості |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| *[X]МДК* |  | 1 | 1 | . | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | , | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |  |  |
| *X* |  | 1 | 1 | . | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | , | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | \* | Похибка |
| *X* |  | 1 | 0 | . | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | , | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 |  | Втрата значимості |

Y = –111001,10111001 + 10101,10010

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | , | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| – |  | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | , | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 |  |  |  |
|  | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | , | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |

Y = –100000,00101001

[Y]МДК = 11.011111,11010111

[Y]МОК = 11.011111,11010110

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | *[X]МДК =* | 1 | 1 | . | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | , | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| + | *[Y]МДК =* | 1 | 1 | . | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | , | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 |
|  | *[Z]МДК =* | 1 | 0 | . | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | , | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 |

[Z]МДК = 10.100110,00011110 (переповнення)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | *[X]МОК =* | 1 | 1 | . | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | , | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| + | *[Y]МОК =* | 1 | 1 | . | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | , | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 |
|  |  | 1 | 0 | . | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | , | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 1 |
|  | *[Z]МОК =* | 1 | 0 | . | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | , | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 |

[Z]МОК = 10.100110,00011101 (переповнення)

[–Y]МДК = 00.100000,00101001

[–Y]МОК = 00.100000,00101001

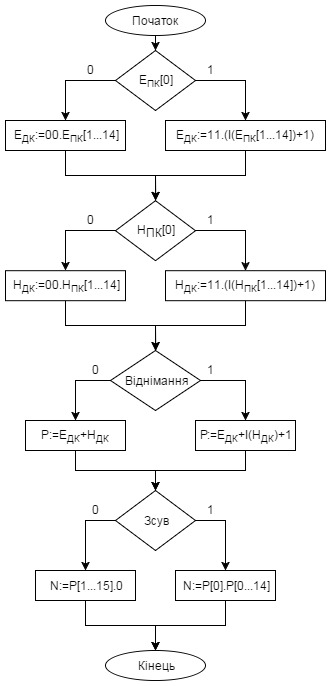
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | *[X]МДК =* | 1 | 1 | . | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | , | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| + | *[*–*Y]МДК =* | 0 | 0 | . | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | , | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
|  | *[N]МДК =* | 1 | 1 | . | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | , | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |

[N]МДК = 11.100110,01110000

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | *[X]МОК =* | 1 | 1 | . | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | , | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| + | *[*–*Y]МОК =* | 0 | 0 | . | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | , | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
|  | *[N]МОК =* | 1 | 1 | . | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | , | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |

[N]МОК = 11.100110,01101111

ГСА алгоритму



**Висновок:** Я навчився кодувати числа в ОК і ПК та виконувати деякі операції з ними (додавання, віднімання, зсув). Зробив схему перетворення числа з ПК у ОК/ДК та схему для виконання деяких операцій з числами у ДК (додавання, віднімання, зсув).

**Короткі теоретичні відомості:**

Для подання чисел та виконання операцій з числами, що мають знаки, використовують спеціальні машинні коди:

* прямий код (ПК),
* обернений код (ОК),
* доповняльний код (ДК).

Подання числа *Х* у *прямому коді* визначається виразом:



Формула перетворення чисел у ОК код має вигляд:



Формула перетворення чисел у доповнювальний код має вигляд:



Формули подання модифікованих кодів мають вигляд:

|  |
| --- |
|  |

*Зсуви машинних кодів.*

Існують два різновиди машинних зсувів:

* логічний зсув;
* арифметичний зсув.

*Логічний зсув* це зміщення розрядів машинного слова у просторі із втратою розрядів, що виходять за межі розрядної сітки. Розряди, що звільняються заповнюються нулями.

*Арифметичний зсув* виконується з урахуванням знакового розряду. Правила зсуву чисел поданих у ПК, ЗК та ДК відрізняються. Арифметичний зсув ліворуч означає множення числа на 2 (тобто на основу системи числення), а зсув праворуч – ділення числа на 2.

*Арифметичний зсув чисел поданих у ПК*

При цьому типі зсуву знаковий розряд не зсувається. Основні розряди зсуваються ліворуч або праворуч із заповненням нулями розрядів, що звільнилися при зсуві. Розряди, що вийшли за межі розрядної сітки втрачаються.

*Арифметичний зсув ліворуч чисел, поданих у ОК.*

Для визначення переповнення розрядної сітки при арифметичному зсуві використовують модифіковані коди.

*Правило****.*** Якщо під час зсуву від’ємного числа ліворуч за розрядну сітку виходить одиниця із знакового розряду, то необхідно виконати корекцію

K = +2–*k*.

*Арифметичний зсув праворуч чисел, поданих у ОК.*

*Правило*. За зсуву праворуч від’ємного числа знаковий розряд переходить у поле основних розрядів і знов заповнюється тим самим значенням.

*Арифметичний зсув ліворуч чисел, поданих у ДК*

*Правило*. За зсуву ліворуч числа поданого у ДК розряди, що звільнились заповнюються нулями. Якщо знаковий розряд змінює зна­чущість виникає втрата значимості числа.

*Арифметичний зсув праворуч чисел, поданих у ДК*

*Правило*. За зсуву праворуч числа поданого у ДК знаковий розряд розповсюджується у поле основних розрядів і знов заповнюється тим самим значенням. В результаті може виникнути похибка.