

## СРАВНЕНИЕ ЧИСЕЛ В КОДЕ ВЫЧЕТОВ

М. К. БУЗА

Белорусский государственный университет им. В. И. Ленина

Предложен и обоснован алгоритм сравнения чисел в коде вычетов и дана его схемная реализация.

Возможности использования системы в коде вычетов (СКВ) в универсальных ЭВМ во многом определяются сложностью выполнения многосвязных операций [1, 2]. Ниже предлагается простой алгоритм выполнения одной из таких операций — сравнение чисел.

Основные обозначения:  $P_1, P_2, \dots, P_n$  — модули СКВ;  $x_1, x_2, \dots, x_n$  — код числа в СКВ;  $A = \sum_{i=1}^n x_i B_i - r_A M$  — формула перевода из СКВ в позиционную систему счисления;  $r_A$  — ранг числа  $A$ ;  $M = \prod_{i=1}^n P_i$ ,  $B_i$  — ортогональные базисы;  $B_i = m_i \prod_{\substack{j=1 \\ j \neq i}}^n P_j$ ,  $i = 1, 2, \dots, n$ .

Операция сравнения, как правило, требует двух шагов: шаг 1 — вычитание второго числа из первого; шаг 2 — определение знака результата вычитания.

В то время, как операция вычитания требует одного такта, шаг 2 — многотактный. Так, например, в классической СКВ [1] он требует  $n$  тактов, где  $n$  — число оснований СКВ, в безранговой СКВ [2] —  $1 + \min\{2 \lceil \log_2(3n-2) \rceil, 2 + \lceil \log_2 n \rceil\}$  тактов. Попытаемся найти более простое решение для выполнения шага 2.

**Лемма.** Если для числа  $A$  в СКВ справедлив код  $(a_1, a_2, \dots, a_n, r_A)$ , то для  $A$  справедлив и код

$$\left( a_1 + l_1 P_1, a_2 + l_2 P_2, \dots, a_n + l_n P_n, r_A + \sum_{i=1}^n l_i m_i \right), \quad (1)$$

где  $r_A$  — ранг числа  $A$ ;  $l_i$  — целые числа;  $i = 1, 2, \dots, n$ .

**Доказательство.** На основании формулы перевода чисел из СКВ в позиционную систему [1] для формулы (1) можно записать позиционное значение числа  $A$  в виде

$$\begin{aligned} \sum_{i=1}^n (a_i + l_i P_i) B_i - \left( r_A + \sum_{i=1}^n l_i m_i \right) M &= \sum_{i=1}^n a_i B_i - r_A M + \sum_{i=1}^n l_i P_i B_i - \\ &- M \sum_{i=1}^n l_i m_i = A + \sum_{i=1}^n l_i m_i M - M \sum_{i=1}^n l_i m_i = A. \end{aligned}$$

Здесь использован тот факт, что  $P_i B_i = m_i M$  для  $i = 1, 2, \dots, n$ .

Для единственности кодирования данных в СКВ [1] необходимо, чтобы

$$(P_i, P_j) = 1, \quad i \neq j; \quad i, j = 1, 2, \dots, n. \quad (2)$$