

МЕТОД КОНТРОЛЯ ДАННЫХ, ПРЕДСТАВЛЕННЫХ В КЛАССЕ ВЫЧЕТОВ

В. А. КРАСНОБАЕВ, М. А. МАВРИНА, А. А. ЗАМУЛА

В статье предложен метод повышения достоверности контроля данных, представленных в классе вычетов (КВ). Результаты расчетов и сравнительного анализа достоверности контроля данных в КВ показали, что с ростом разрядной сетки обрабатываемых данных эффективность непозиционного кодирования в классе вычетов существенно возрастает.

Ключевые слова: класс вычетов, непозиционная система счисления, достоверность контроля данных.

ВВЕДЕНИЕ

Известно, что непозиционная система счисления в классе вычетов (КВ) весьма удобна при реализации целочисленных арифметических и других модульных операций [1, 2]. Однако значительное время процедуры контроля данных снижает общую эффективность применения непозиционных кодовых структур (НКС) в КВ. Разработанные в последнее время методы оперативного контроля данных в системах обработки данных (СОД) позволяют существенно снизить время контроля, при этом возникает задача повышения достоверности процесса контроля [3–4]. Таким образом, важны исследования, посвященные решению задачи повышения достоверности контроля данных в КВ. Цель данной статьи – разработка метода повышения достоверности контроля данных в СОД, функционирующей в КВ.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Известный метод контроля данных в КВ основан на получении и использовании так называемого позиционного признака непозиционного кода (ППНК), который является одной из характеристик однорядового кода (ОК), получаемого из исходной (контролируемой) НКС $A = (a_1, a_2, \dots, a_{i-1}, a_i, a_{i+1}, \dots, a_n, a_{n+1})$ данных, представленной в КВ основаниями $(i = \bar{1}, n+1)$, с одним контрольным a_{n+1} остатком по контрольному основанию (модулю) m_{n+1} , при этом $M = \prod_{i=1}^n m_i$; $M_0 = \prod_{i=1}^{n+1} m_i$.

Рассмотрим процедуру получения ППНК на основе контролируемой НКС

$$A = (a_1, a_2, \dots, a_{i-1}, a_i, a_{i+1}, \dots, a_n, a_{n+1}).$$

В общем виде ОК

$$K_N^{(n_A)} = \{Z_{N-1}^{(A)} Z_{N-1}^{(A)} \dots Z_1^{(A)} Z_0^{(A)}\} \quad (1)$$

представляет собой последовательность двоичных $Z_K^{(A)}$ ($K = \bar{0}, N-1$) разрядов, состоящую из единиц и только одного нуля, находящегося на n_A -м месте (считая справа, от разряда $Z_0^{(A)}$, налево, до разряда $Z_{N-1}^{(A)}$). Параметр n_A является ППНК непозиционной кодовой структуры

$A = (a_1, a_2, \dots, a_{i-1}, a_i, a_{i+1}, \dots, a_n, a_{n+1})$ данных. Математически параметр n_A представляет собой натуральное число, которое указывает на местоположение нулевого двоичного разряда $Z_{n_A}^{(A)} = 0$ в записи ОК $K_N^{(n_A)}$. С его помощью, с определенной W точностью, которая зависит от значения величины модуля m_i КВ, определяется номер j_i числового $[j_i \cdot m_i, (j_i + 1) \cdot m_i)$ интервала нахождения числа A , т.е. определяется местоположение исходного числа $A = (a_1, a_2, \dots, a_{i-1}, a_i, a_{i+1}, \dots, a_n, a_{n+1})$ на числовой оси $0 \div M_0$.

Рассмотрим процедуру формирования ОК $K_N^{(n_A)}$, являющееся основой предлагаемого метода контроля данных в КВ. Для выбранного основания m_i КВ по значению остатка a_i числа $A = (a_1, a_2, \dots, a_{i-1}, a_i, a_{i+1}, \dots, a_n, a_{n+1})$ в блоке констант нулевизации (БКН) СОД определяется константа вида $KH_{m_i}^{(A)} = (a'_1, a'_2, \dots, a'_{i-1}, a_i, a'_{i+1}, \dots, a'_{n+1})$. Далее, посредством выбранной константы $KH_{m_i}^{(A)}$ нулевизации осуществляется операция вычитания

$$\begin{aligned} A_{m_i} &= A - KH_{m_i}^{(A)} = (a_1, a_2, \dots, a_{i-1}, a_i, a_{i+1}, \dots, a_n, a_{n+1}) - \\ &\quad - (a'_1, a'_2, \dots, a'_{i-1}, a_i, a'_{i+1}, \dots, a'_{n+1}) = \\ &= [a_1^{(1)}, a_2^{(1)}, \dots, a_{i-1}^{(1)}, 0, a_{i+1}^{(1)}, \dots, a_n^{(1)}, a_{n+1}^{(1)}]. \end{aligned}$$

Эта операция соответствует смещению контролируемого числа

$$A = (a_1, a_2, \dots, a_{i-1}, a_i, a_{i+1}, \dots, a_n, a_{n+1})$$

на левый край интервала $[j_i \cdot m_i, (j_i + 1) \cdot m_i)$ его первоначального (исходного) нахождения. В этом случае $A_{m_i} = j_i \cdot m_i$, т.е. число A_{m_i} кратно значению модуля m_i КВ.

Известно, что правильность числа A в КВ определяется его нахождением в числовом информационном $[0, M)$ интервале. Если число A находится вне этого интервала ($A \geq M$), то оно считается искаженным (неправильным). В этом случае по значению n_A необходимо произвести контроль правильности исходного числа A путем определения факта попадания или непадения исходного числа A в интервал $[0, M)$.

Чтобы определить факт нахождения числа в информационном $[0, M)$ числовом интервале, необходимо провести совокупность операций вида

$$A_{m_i} - K_A \cdot m_i = Z_{K_A}^{(A)}. \quad (2)$$

Операция (2) проводится одновременно и параллельно во времени посредством совокупности из N констант $K_A \cdot m_i$ вида $(K_A = \overline{0, N-1})$:

$$\begin{cases} A_{m_i} - 0 \cdot m_i = Z_0^{(A)}, \\ A_{m_i} - 1 \cdot m_i = Z_1^{(A)}, \\ A_{m_i} - 2 \cdot m_i = Z_2^{(A)}, \\ \dots \\ A_{m_i} - (N_i - 2) \cdot m_i = Z_{N_i-2}^{(A)}, \\ A_{m_i} - (N_i - 1) \cdot m_i = Z_{N_i-1}^{(A)}, \end{cases} \quad (3)$$

где $N_i = \prod_{\substack{K=1; \\ K \neq i}}^{n+1} m_K$.

В совокупности (3) аналитических соотношений существует единственное значение n_A из (2), для которого $Z_{K_A}^{(A)} = Z_{n_A}^{(A)} = 0$ ($K_A = n_A$), т.е. $A_{m_i} - n_A \cdot m_i = 0$. Остальные значения (2) равны $Z_l^{(A)} = 1$ ($A_{m_i} - l \cdot m_i \neq 0$; $l \neq n_A$). В общем случае количество двоичных разрядов в записи ОК $K_{N_i}^{(n_A)}$ равно значению N . Однако отметим, что для определения только факта искажения числа A нет необходимости иметь и анализировать всю последовательность из N совокупности значений $Z_{K_A}^{(A)}$ ОК $K_{N_i}^{(n_A)}$. Для этого достаточно иметь ОК $K_{N_i}^{(n_A)}$ длиной всего $N_i = \lceil M / m_i \rceil$ двоичных разрядов (где значение $\lceil M / m_i \rceil$ обозначает целую часть числа M / m_i , его не меньшую, т.е. производится округление числа M / m_i до ближайшего целого в большую сторону).

Как отмечалось выше, для установления факта правильности числа $A = (a_1, a_2, \dots, a_{i-1}, a_i, a_{i+1}, \dots, a_n, a_{n+1})$ нет необходимости анализировать все числовые интервалы $[j_i \cdot m_i, (j_i + 1) \cdot m_i)$, расположенные вне информационного интервала $[0, M)$. Для установления только факта правильности числа A , определение номеров и анализ местоположения этих интервалов $[j_i \cdot m_i, (j_i + 1) \cdot m_i)$ не имеют никакого значения. Для контроля НКС A в КВ достаточно знать местоположение нуля в записи (1) ОК (знать численное значение n_A) только в числовых интервалах $[j_i \cdot m_i, (j_i + 1) \cdot m_i)$, находящихся в информационном числовом интервале $0 \div M$, и в первом, находящимся после значения M , интервале, расположенном на отрезке $0 \div M_0$. Для контроля данных $A = (a_1, a_2, \dots, a_{i-1}, a_i, a_{i+1}, \dots, a_n, a_{n+1})$ достаточно иметь ОК $K_{N_i}^{(n_A)}$ длиной всего $N_i = \lceil M / m_i \rceil$ двоичных разрядов.

Суть метода контроля данных в КВ состоит в следующем. Для контролируемой НКС $A = (a_1, a_2, \dots, a_{i-1}, a_i, a_{i+1}, \dots, a_n, a_{n+1})$, представленной в КВ, определяется ППНК n_A путем формирования ОК $K_{N_i}^{(n_A)} = \{Z_{N_i-1}^{(A)} Z_{N_i-2}^{(A)} \dots Z_1^{(A)} Z_0^{(A)}\}$ в виде последовательности из N_i двоичных разрядов. Выбор основания m_i КВ производится специальным образом, в соответствии с определен-

ными критериями. Исходя из значения остатка a_i числа $A = (a_1, a_2, \dots, a_{i-1}, a_i, a_{i+1}, \dots, a_n, a_{n+1})$, выбирается константа нулевизации вида

$$KH_{m_i}^{(A)} = (a'_1, a'_2, \dots, a'_{i-1}, a_i, a'_{i+1}, \dots, a'_n, a'_{n+1}).$$

Далее проводится реализация операции $A_{m_i} = A - KH_{m_i}^{(A)}$. Используя N_i констант $K_A \cdot m_i$ ($K_A = \overline{0, N_i-1}$), одновременно проводятся операции вычитания $A_{m_i} - K_A \cdot m_i$, в результате которых образуется значение двоичных разрядов $Z_{K_A}^{(A)}$, т.е. формируется ОК $K_{N_i}^{(n_A)}$. Значение ППНК n_A определяется из равенства $A_{m_i} - n_A \cdot m_i = 0$.

Рассмотрим пример реализации метода контроля для конкретного КВ, который задан основаниями $m_1 = 3$, $m_2 = 4$, $m_3 = 5$, $m_4 = 7$ и $m_k = m_{n+1} = m_5 = 11$. Данный КВ обеспечивает обработку данных в однобайтовой ($l = 1$) разрядной сетке СОД. При этом $M = \prod_{i=1}^4 m_i = 420$,

$M_0 = M \cdot m_{n+1} = 4620$. Кроме этого будем считать, что $m_i = 11$. В этом случае

$$\begin{aligned} N_i = N_{n+1} &= \lceil M / m_i \rceil = \lceil M / m_{n+1} \rceil = \\ &= \lceil 420 / 11 \rceil = \lceil 38,18 \rceil = 39. \end{aligned}$$

В табл. 1 приведено содержимое БКН СОД относительно основания $m_K = m_{n+1} = 11$.

Таблица 1

Константы $KH_{m_{n+1}}^{(A)}$ нулевизации по основанию $m_k = m_5 = 11$

Остаток $a_K = a_{n+1}$	Константы нулевизации				
	$m_1 = 3$	$m_2 = 4$	$m_3 = 5$	$m_4 = 7$	$m_k = m_5 = 11$
	a'_1	a'_2	a'_3	a'_4	a_5
0000	00	00	000	000	0000
0001	01	01	001	001	0001
0010	10	10	010	010	0010
0011	00	11	011	011	0011
0100	01	00	100	100	0100
0101	10	01	000	101	0101
0110	00	10	001	110	0110
0111	01	11	010	000	0111
1000	10	00	011	001	1000
1001	00	01	100	010	1001
1010	01	10	000	011	1010

Пример 1. Провести контроль данных $A = (01, 11, 010, 000, 1001)$. По значению $a_5 = 1001$ в БКН (табл. 1) выбирается константа $KH_{m_{n+1}}^{(A)} = (00, 01, 100, 010, 1001)$. Определим, что $A_{m_{n+1}} = A - KH_{m_{n+1}}^{(A)} = (01, 10, 011, 101, 0000)$. Так как $A_{m_{n+1}} - n_A \cdot m_{n+1} = 418 - 38 \cdot 11 = 0$, то ОК имеет вид $K_{N_i}^{(n_A)} = K_{39}^{(38)} = \{011 \dots 11 \dots 11\}$ и $n_A = 38$. Исходя из того, что $n_A = 38 < N_i = 39$, делается вывод: число A правильное (не искажено). Однако проверка показывает, что $A = 427 > M = 420$, т.е. A неправильное число (рис. 1). В этом случае при контроле данных допущена ошибка.

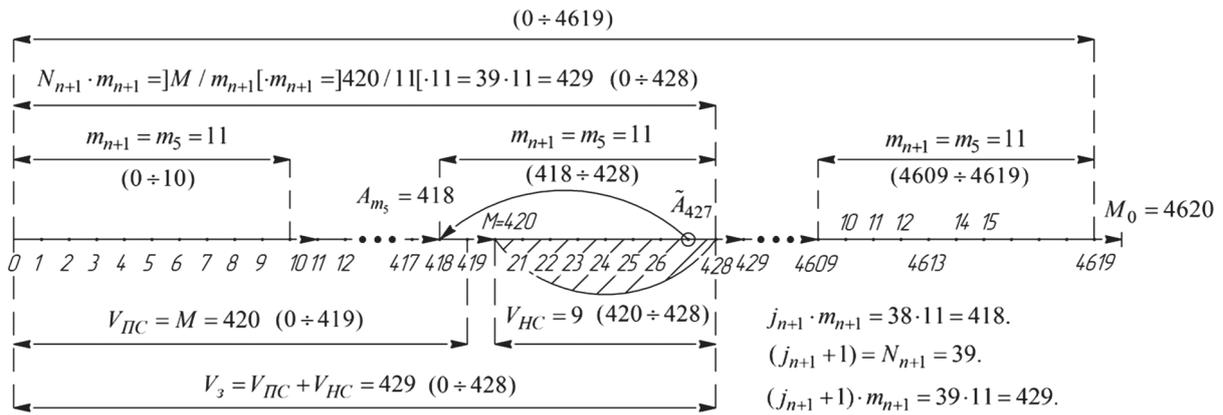


Рис. 1. Схема контроля данных в КВ для $m_i = 11$

Из примера 1 видно, что применение рассмотренного метода контроля данных в КВ не во всех случаях обеспечивает достоверный результат контроля. Действительно, существует совокупность $(j_{n+1} + 1) \cdot m_{n+1} - M$ неправильных Γ чисел, которые определяются системой контроля СОД как правильные, что обуславливает низкую достоверность контроля. Для примера 1, таких чисел будет более половины (табл. 2).

Таблица 2

Совокупность кодовых слов в КВ

Числовой диапазон [418, 429)	
Правильные числа A	Совокупность неправильных Γ чисел, которые определяются системой контроля СПОД как правильные
418, 419	420, 421, 422, 423, 424, 425, 426, 427, 428

Таким образом, очевидно, что разработанный метод оперативного контроля данных в КВ и устройства для его реализации имеет весьма низкую достоверность контроля [3, 4].

Низкая достоверность контроля данных обусловлена наличием ненулевого значения α остатка в выражении

$$\alpha = M_{n+1} / m_{n+1} - [M_{n+1} / m_{n+1}] = M / m_{n+1} - [M / m_{n+1}]. \quad (4)$$

В свою очередь наличие ненулевого $\alpha \neq 0$ остатка определяется фактом не кратности значения M контрольному модулю m_{n+1} КВ, который определяет величину числового интервала $[j_{n+1} \cdot m_{n+1}, (j_{n+1} + 1) \cdot m_{n+1})$ возможного нахождения числа A . В этом случае контроль данных $A = (a_1, a_2, \dots, a_{i-1}, a_i, a_{i+1}, \dots, a_n, a_{n+1})$ осуществляется на основе использования контрольного m_{n+1} основания КВ, путем формирования ОК

$$K_{N_{n+1}}^{(n_A)} = \{Z_{N_{n+1}-1}^{(A)} Z_{N_{n+1}-2}^{(A)} \dots Z_0^{(A)}\}. \quad (5)$$

Геометрически низкую достоверность контроля данных можно пояснить следующим образом. Числовой информационный интервал $[0, M = \prod_{i=1}^n m_i)$ не вмещает целое число отрезков длиной равных значению $m_i = m_{n+1}$. В этом случае на числовой оси $0 \div M_0$ существует

числовой интервал $[j_{n+1} \cdot m_{n+1}, (j_{n+1} + 1) \cdot m_{n+1})$ (или $[(N_{n+1} - 1) \cdot m_{n+1}, N_{n+1} \cdot m_{n+1})$ внутри которого находится число M . Поэтому в данном интервале одновременно находится совокупность $(j_{n+1} + 1) \cdot m_{n+1} - M$ «неправильных» чисел (или $N_{n+1} \cdot m_{n+1} - M$) и совокупность $M - j_{n+1} \cdot m_{n+1}$ правильных чисел (или $M - (N_{n+1} - 1) \cdot m_{n+1}$). В процессе контроля данных A , при проведении процедуры нулевизации, все, как неправильные $(j_{n+1} + 1) \cdot m_{n+1} - M$, так и правильные $M - j_{n+1} \cdot m_{n+1}$ числа, смещаются на левый край (к одному правильному числу $j_{n+1} \cdot m_{n+1}$) интервала $[j_{n+1} \cdot m_{n+1}, (j_{n+1} + 1) \cdot m_{n+1})$. В этом случае, системой контроля (СК) СОД, неправильные $[N_{n+1} \cdot m_{n+1} - M]$ числа будут идентифицироваться (определяться) как правильные.

Под достоверностью контроля данных в классе вычетов будем понимать вероятность получения истинного результата операции контроля данных, представленных в КВ. В качестве показателя для количественной оценки достоверностью контроля данных в классе вычетов может воспользоваться соотношением

$$P_{\text{дк}} = V_{\text{PC}} / V_{\text{OC}}, \quad (6)$$

где в общем случае: $V_{\text{PC}} = M$ – количество (от 0 до $M \div 1$) правильных ($A < M$), находящихся в рабочем числовом $[0, M_0)$ диапазоне, кодовых слов для данного КВ; $V_{\text{OC}} = (V_{\text{PC}} + V_{\text{HC}})$ – общее количество кодовых слов, которые в результате проведения контроля данных считаются правильными; $V_{\text{HC}} = (N_i \cdot m_i - M)$ – количество неправильных ($A \geq M$) кодовых слов, которые в результате проведения контроля данных считаются правильными (отметим, что $N_i = [M / m_i] = j_i + 1$).

С учетом этого показатель достоверности (6) определяется соотношением

$$P_{\text{дк}} = \frac{M}{M + N_i \cdot m_i - M} = \frac{M}{N_i \cdot m_i}. \quad (7)$$

Для $m_i = m_{n+1}$ имеем, что

$$V_{\text{HC}} = (N_{n+1} \cdot m_{n+1} - M).$$

Если $m_i = m_{n+1}$, то выражение (7) примет вид

$$P_{\text{дк}} = \frac{M}{M + N_{n+1} \cdot m_{n+1} - M} = \frac{M}{N_{n+1} \cdot m_{n+1}}. \quad (8)$$

Так как заведомо $N_{n+1} \cdot m_{n+1} > M$ (см. (4)), то в этом случае всегда выполняется условие $P_{\text{дк}} < 1$.

Если в качестве основания m_i , определяющего величины числовых $j_i \cdot m_i \div (j_i + 1) \cdot m_i$ интервалов, возьмём информационное основание КВ, например, $m_i = m_1$, тогда $N_i = \lfloor M / m_i \rfloor [= N_1 = \lfloor M / m_1 \rfloor]$ и $N_1 = \prod_{i=2}^n m_i$. В этом случае, выражение (7) примет вид

$$P_{\text{дк}} = \frac{M}{M + N_1 \cdot m_1 - M} = \frac{M}{N_1 \cdot m_1} = 1. \quad (9)$$

В этом случае имеем, что (см. выражение (4)) всегда $D = 1$, т.е., в случае выбора $m_i = m_1$, СК СОД всегда обеспечивает достоверный результат контроля данных в КВ.

Предлагаемый метод повышения достоверности контроля основан на известном методе оперативного контроля информации в КВ, который, в свою очередь, состоит из процедур получения и использования ППНК. Данный признак является одной из характеристик ОК, получаемого из исходной НКС $A = (a_1, a_2, \dots, a_{i-1}, a_i, a_{i+1}, \dots, a_n, a_{n+1})$ данных, представленной в КВ основаниями $\{m_i\}$, $i = \overline{1, n+1}$, с одним контрольным основанием m_{n+1} .

Суть предлагаемого метода повышения достоверности контроля данных в КВ состоит в обеспечении максимальной $P_{\text{дк}} = 1$ достоверности контроля данных, путем обеспечения выполнения условия $\alpha = 0$ (см. выражение (4)). В этом случае для вычисления значения $N_i = \lfloor M / m_i \rfloor$ выбирается модуль m_i , определяющий номер j_i числового интервала $[j_i \cdot m_i, (j_i + 1) \cdot m_i)$ нахождения числа $A = (a_1, a_2, \dots, a_{i-1}, a_i, a_{i+1}, \dots, a_n, a_{n+1})$,

только из совокупности n информационных модулей КВ, которые, естественно, кратны значению M . В этом случае $\alpha = M - \lfloor M / m_i \rfloor \cdot m_i = 0$, что и обеспечивает максимальное значение показателя достоверности контроля $P_{\text{дк}} = 1$ (см. выражение (7)).

Приведем пример применения разработанного метода повышения достоверности контроля данных в КВ.

Пример 2. Из вышеприведенного КВ выбираем, например, информационное основание $m_i = m_1 = 3$. При этом

$$N_i = N_1 = M / m_1 = 4 \cdot 5 \cdot 7 = 140.$$

В этом случае рабочий числовой $[0, M_0)$ диапазон КВ разбивается на интервалы $[j_1 \cdot m_1, (j_1 + 1) \cdot m_1)$. Для значения $m_1 = 3$ информационный числовой интервал $[0, M)$ разбивается точно на $N_1 = M / m_1 = 140$ отрезков длиной три единицы каждый (см. рис. 2). В табл. 3 приведено содержимое БКН относительно основания $m_1 = 3$.

Таблица 3

Содержимое БКН для $m_1 = 3$

a_i	Константы				
	$m_1 = 3$	$m_2 = 4$	$m_3 = 5$	$m_4 = 7$	$m_5 = 11$
00	00	00	000	000	0000
01	01	01	001	001	0001
10	10	10	010	010	0010

Пусть необходимо провести контроль числа $A = (01, 11, 010, 000, 1001)$. По значению $a_1 = 01$ в БКН (табл. 3) выбираем константу нулевизации вида $KH_{m_1}^{(A)} = (01, 01, 001, 001, 0001)$. Далее опреде-

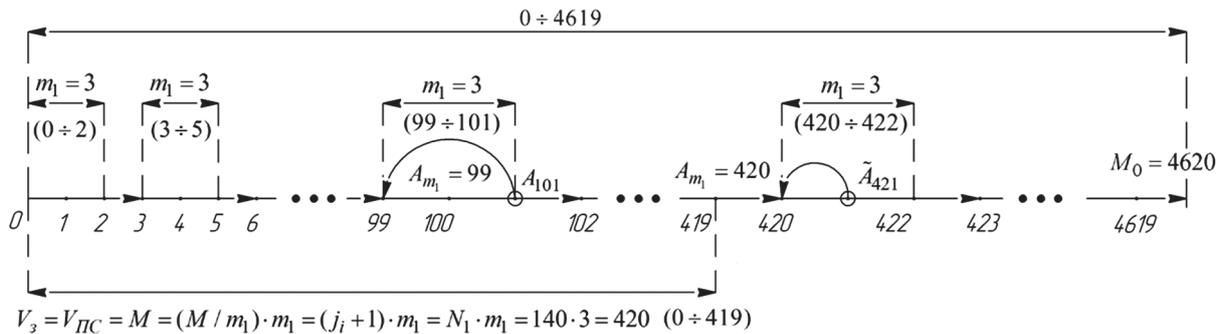


Рис. 2. Схема контроля данных в КВ для $m_i = 3$

Таблица 4

Результат расчёта значений D_i и D_{n+1} достоверности контроля в КВ

№ п.п.	m_{n+1}	M	M / m_{n+1}	$\lfloor M / m_{n+1} \rfloor$	$N_{n+1} = \lfloor M / m_{n+1} \rfloor \cdot m_{n+1}$	D_{n+1}	$D_i, i = \overline{1, n}$	Выигрыш в [%]
1	11	420	38,2	39	429	0,979	1	2,1
2	13	420	32,3	33	429	0,979	1	2,1
3	17	420	24,7	25	425	0,988	1	1,2
4	19	420	22,1	23	437	0,961	1	3,9
5	23	420	18,2	19	437	0,961	1	3,9
6	29	420	14,4	15	435	0,965	1	3,5

ляем $A_{m_1} = A - KH_{m_1}^{(A)} = (00, 10, 001, 110, 1000)$. Если $A_{m_1} - n_A \cdot m_1 = 426 - 142 \cdot 3 = 0$, то ОК имеет вид $K_{N_i}^{(n_A)} = K_{140}^{(142)} = \{Z_{139}^{(A)} Z_{138}^{(A)} \dots Z_1^{(A)} Z_0^{(A)}\} = \{11\dots 11\dots 11\}$. Так как $N_i = 140 < n_A = 142$, т. е. ошибка в числе A [5].

Проверка: $A = 427 > M = 420$. Число $A > M$, т.е. оно неправильное (искажено).

В табл. 4 приведены результаты расчета и сравнительного анализа достоверности контроля данных в КВ.

ВЫВОДЫ

В статье предложен метод контроля данных в КВ. Применение данного метода обеспечивает получение достоверного результата контроля данных в КВ. Результат расчетов и сравнительного анализа достоверности контроля данных в КВ показал, что с ростом разрядной сетки обрабатываемых данных в СОД, эффективность непозиционного кодирования в классе вычетов существенно возрастает.

Литература

- [1] Акушкин И. Я., Юдицкий Д. И. Машинная арифметика в остаточных классах. — М.: Советское радио, 1968. — 440 с.
- [2] Материалы Международной научно-технической конференции “50 лет модулярной арифметике”. МИЭТ, г. Зеленоград. Моск. обл. 23-25 ноября 2005 г.
- [3] ДП на корисну модель № 49054 України, МПК (2009.01) G 06 F 11/08. Горбенко І.Д., Мартиненко С.О., Замула О.А., Краснобаєв В.А., Горбенко Ю.І., Дейнеко Ж.В. Пристрій для виявлення помилок у модулярній системі числення. № у 2009 12062. Заявл. 24.11.2009. Опубл. 12.04.2010, Бюл. № 7. — 10 с.
- [4] ДП на корисну модель № 49711 України, МПК (2009.01) G 06 F 11/08. Горбенко І.Д., Мартиненко С.О., Замула О.А., Краснобаєв В.А., Горбенко Ю.І. Спосіб виявлення помилок у системі обробки цифрової інформації, що функціонує у модулярній системі числення. № у 2009 11295. Заявл. 06.11.2009. Опубл. 11.05.2010, Бюл. № 9. — 4 с.
- [5] ДП на корисну модель № 73375 України, МПК (2006.01) G 06 F 11/08. Краснобаєв В. А., Жадан В. О., Мороз С. О., Тиртишніков О. І., Одарущенко О. М., Горбенко Р. А. Пристрій для контролю помилок даних в інформаційно-телекомунікаційній системі, що функціонує у класі лишків. № у 2012 01854. Заявл. 20.02.2012. Опубл. 25.09.2012, Бюл. № 18.

Поступила в редколлегию 11.04.2013



Краснобаев Виктор Анатольевич, профессор кафедры автоматизации и компьютерных технологий Харьковского национального технического университета сельского хозяйства им. Петра Василенко, доктор техн. наук, профессор, Заслуженный изобретатель Укра-

ины, Почётный радист СССР. Научные интересы: теоретическое обоснование и практическое создание сверхбыстродействующих и высокоотказоустойчивых вычислительных структур в модулярной арифметике.



Маврина Марина Алексеевна, магистрант кафедры компьютерной инженерии Полтавского национального технического университета им. Юрия Кондратюка. Научные интересы: разработка методов оперативного контроля данных компьютерных устройств коммутационно-коммуникационного узла телекоммуникационной системы, функционирующих в непозиционной системе счисления класса вычетов.



Замула Александр Андреевич, профессор кафедры БИТ ХНУРЭ, кандидат технических наук, доцент. Научные интересы: технологии защиты информации в информационно-телекоммуникационных системах.

УДК 681.142

Метод контролю даних, поданих у класі лишків / В.А. Краснобаєв, М.О. Маврина, О.А. Замула // Прикладна радіоелектроніка: наук.-техн. журнал. — 2013. — Том 12. — № 2. — С. 342–346.

У статті запропоновано метод підвищення достовірності контролю даних, поданих у класі лишків (КВ). Результати розрахунків та порівняльного аналізу достовірності контролю даних у КВ показав, що із зростанням розрядної сітки даних, які обробляються, ефективність непозиційного кодування у класі лишків суттєво зростає.

Ключові слова: непозиційна система, клас лишків, достовірність контролю даних.

Табл.: 4. Іл.: 2. Бібліогр.: 5 найм.

UDC 681.142

Method for controlling data presented in residue classes / V.A. Krasnobayev, M.A. Mavrina, A.A. Zamula // Applied Radio Electronics: Sci. Journ. — 2013. — Vol. 12. — № 2. — P. 342–346.

A method for improving the reliability of monitoring data presented in residue classes (RC). The results of calculations and comparative analysis of the reliability of data monitoring in RCs have shown that as the word length of the data under processing increases, the efficiency of non-positioning encoding in the residue class substantially increases.

Keywords: residue class, non-positional number system, reliability of data control.

Tab.: 4. Fig.: 2. Ref.: 5 items.