тивность внедрения радиоволнового датчика на одной линии автоматической загрузки бункеров ГОКа составляет 25—30 тыс. руб. в год при ориентировочной стоимости опытно-промышленного образца 200 руб.

В заключение добавим, что промышленные испытания радиоволнового датчика установили возможность использования его для контроля режима работы ленточных конвейеров, и регистрации при этом веса транспортируемого материала и записью результатов измерений на диаграммную ленту. К испытаниям подготовлен также датчик бесконтактного контроля скорости движения конвейерной ленты.

ЛИТЕРАТУРА

1. К. Б. Карапдаев, Ф. Б. Гриневич, А. И. Новик. Емкостные самокомпенсированные уровнемеры. Изд-во «Энергия», 1966.
2. В. А. Михайлов, В. Н. Давиденко и др. Надежность аппаратуры горных автоматических устройств. Изд-во «Техника», Киев, 1967.
3. Л. Г. Сакало, А. А. Воробьев, В. С. Шапошников. Исследования радиоволновых датчиков контроля производственных процессов в горной промышленности. Сб. «Горная электромеханика и автоматика», вып. 8. Изд-во ХГУ, Харьков. 1967.
4. Г. З. Айзенберг. Коротковолновые антенны. Связьиздат, 1962.
5. Г. А. Князев, А. С. Лавров. Приземные и подземные антенны. Изд-во «Советское радио», 1965.
6. Э. И. Арш, Г. Р. Носов, Л. А. Красин, Н. Г. Любимов. Радиоволновые измерения при добыче, переработке и разведке угля. Изд-во «Техніка», Киев. 1967.
7. С. А. Волотковский, Л. Г. Сакало, М. М. Задериголова. Радиоволновой датчик уровня горных пород. Сб. «Металлургическая и горная промышленность», вып. 2. Изд-во «Промінь», Днепропетровск, 1968.

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ЧИСЕЛ ИЗ СИСТЕМЫ ОСТАТОЧНЫХ КЛАССОВ В ПОЗИЦИОННУЮ СИСТЕМУ СЧИСЛЕНИЯ

Ю. Ю. Завизиступ, Г. Н. Острась, Б. Г. Шеховцов

Харьков

Известны способы преобразования чисел из системы остаточных классов (СОК) в позиционную систему (ПС) с помощью системы единичных базисных векторов, а также так называемой китайской теоремы об остатках [1]. Согласно первому способу, преобразуемое число — из СОК в ПС представляется как линейная комбинация базисных единичных ортогональных векторов

$$X \equiv | r_0 Q_0 + r_1 Q_1 + \ldots + r_m Q_m | \bmod M,$$

где r_i — значение остатка по модулю m_i числа в СОК;

Q_i — единичный базисный вектор для данного набора оснований m_i;

$M = \prod_{i=1}^{N} m_i$ — период СОК;

X — число в позиционной системе;

N — число модулей.

В связи с необходимостью выполнения операций умножения данный способ имеет малую производительность.

Преобразование, согласно китайской теореме об остатках, осуществляется согласно зависимости

$$X \equiv \left| \sum_{i=1}^{N} \hat{m}_i | \alpha_i r_i |_{\bmod m_i} \right|_{\bmod M}.$$

Здесь $\alpha_i = \frac{1}{\hat{m}_i}$ — формальная обратная величина, $\hat{m}_i = \frac{M}{m_i}$.

Данный способ требует более сложных вычислений и малопригоден для приборной реализации.

В настоящей работе описано устройство, позволяющее повысить скорость преобразования из СОК в ПС путем исключения из алгоритма операции умножения. Преобразование кода числа из СОК в ПС осуществляется путем суммирования базовых чисел по модулю M. В этом случае базовые числа представляют собой набор ортогональных векторов как единичных, так и кратных возможным значениям остатков для выбранных оснований m_i. Указанная система базисных ортогональных векторов может быть получена из приведенного ниже соотношения и кодироваться в необходимой позиционной системе счисления:

$$r_{ij} = \hat{m}_i \left| \frac{j}{\hat{m}_i} \right|_{\text{mod } m_i},$$

(r_{ij} — базовое число)

где $i = 1, 2, \ldots, N$ — индекс основания в СОК;

$j = 1, \ldots, m_i - 1$ — возможные значения, принимаемые остатками по модулям m_i.

Значения r_{ij} удобно представить в виде матрицы $R = \|r_{ij}\|$.

В таблице приведены значения элементов r_{ij} матрицы R для оснований [2, 3, 5, 7].

Сснования (i)	Остатки по выбранным основаниям (j)							Q_i
	0	1	2	3	4	5	6	
2	0	105	—	—	—	—	—	105
3	0	70	140	—	—	—	—	70
5	0	126	42	168	84	—	—	126
7	0	120	30	150	60	180	90	120

Процесс преобразования чисел из СОК в ПС может быть выражен следующим образом:

$$X \equiv \left| \sum_{i=1}^{N} r_{ij} \right|_{\text{mod } M},$$

где M — период СОК;

N — количество оснований;

r_{ij} — число, соответствующее i-й строке и j-му столбцу матрицы R.

Пример. Перевести число из СОК, представленного по основаниям [2, 3, 5, 7]; $M = 210$; $X_{\text{СОК}} = (0, 1, 4, 6) = 34$ в десятичной системе.

Выбираем соответствующие базовые числа из таблицы:

$$r_{2,0} = 0 \quad r_{3,1} = 70 \quad r_{5,4} = 84 \quad r_{7,6} = 90,$$

тогда

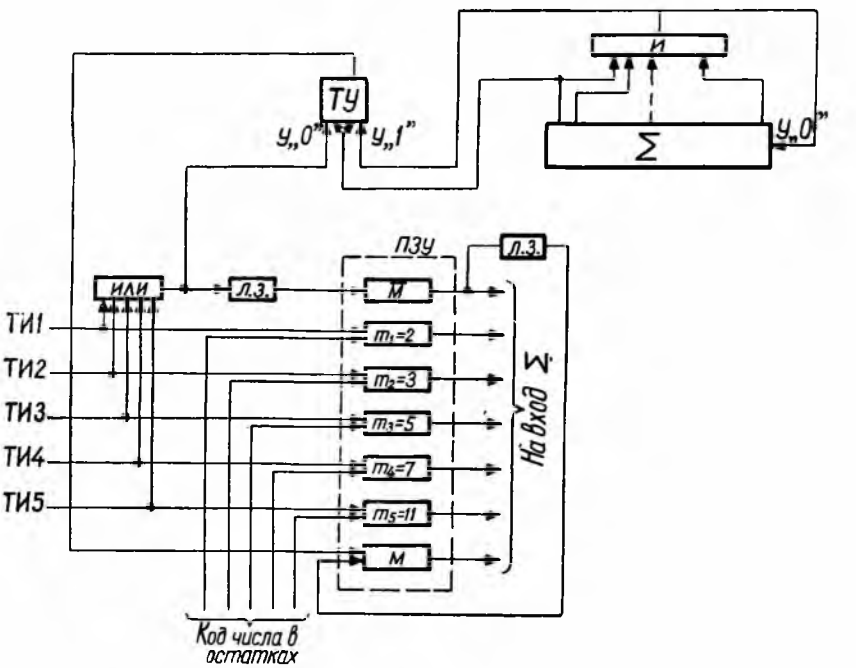
$$X = \left| \sum_{1}^{4} r_{ij} \right|_{\text{mod } M} = \left| 0 + 70 + 84 + 90 \right|_{\text{mod } 210} = 34.$$

На рисунке представлена блок-схема преобразователя из СОК в двоичную систему счисления.

В схему входит сумматор вычетов Σ, постоянное запоминающее устройство (ПЗУ) и схема управления. В соответствии с поданным кодом числа в СОК из ПЗУ считываются необходимые базовые числа. Сумматор производит суммирование базовых чисел r_{ij}, которые хранятся

в двоичной системе счисления. Кроме этого, в ПЗУ записаны числа M и $\overline{M}$. Для хранения кодов r_{ij}, M, $\overline{M}$ использовано диодное ПЗУ.

Ввод результата сложения остатков в диапазон представления чисел осуществляется сложением в каждом такте содержимого сумматора с обратным кодом модуля $(\overline{M})$, что равносильно вычитанию модуля M. Если же после суммирования с $\overline{M}$ содержимое сумматора отрицательно, то схема управления вырабатывает сигнал, по которому к содержимому



Структурная схема преобразователя чисел из СОК в ПС по основаниям 2, 3, 5, 7, 11

сумматора прибавляется число M. Такой способ введения результата суммирования остатков в диапазон представления чисел несколько снижает быстродействие преобразователя, но зато значительно сокращает аппаратурные затраты.

Количество тактовых импульсов представляется числом выбранных оснований m_i. На выходе сумматора формируется код числа в позиционной системе, в данном случае в двоичной системе счисления.

Предложенный преобразователь из СОК в ПС имеет сравнительно простое устройство и высокую скорость работы.

ЛИТЕРАТУРА

1. А. С. Свобода. Развитие вычислительной техники в Чехословакии. Система счисления остаточных классов (СОК). «Кибернетический сборник», № 8. Изд-во иностр. лит-ры, 1964.

2. И. Я. Акушский, Д. И. Юдицкий. Машинная арифметика в остаточных классах. Изд-во «Советское радио», 1968.