

смыслу. Предлагаемая система выполняет смысловую обработку ответа, позволяющую вводить различные фрагменты знаний используемых в разных вопросах. Вводимый текст ответа может быть построен в различных комбинациях, отражающих смысл вопроса. Использование предлагаемой системы при самообучении человека, позволяет производить самоконтроль уровня знаний, научиться описывать образ, уменьшить влияние человеческого фактора при тестировании.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Р.Р. Родоманов, Н.М. Богатов. Программа лингвистического анализа русскоязычных текстов «ПЛАРТ». Свидетельство об официальной регистрации программы для ЭВМ №2005612382 12.09.2005.

ПРИМЕНЕНИЕ КОРРЕКТИРУЮЩИХ СПОСОБНОСТЕЙ КОДОВ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ОТКАЗОУСТОЙЧИВОСТИ

Петлеванный С.В., Сагдеев А.К.

*Ставропольский военный институт связи
Ракетных войск
Ставрополь, Россия*

В настоящее время существует несколько разновидностей отказоустойчивости. Во-первых, в условиях дефектов изготовления, отказоустойчивость в некоторой форме должна быть введена на этапе изготовления компонентов СБИС процессора. Во-вторых, если отказы возникли после того, как процессорная матрица установлена в систему, в приемлемое время можно провести ее перенастройку. Третий вид отказоустойчивости необходим, чтобы устранять отказы, возникающие в процессе функционирования вычислителя, позволив тем самым системе функционировать непрерывно. Практические приемы обеспечения отказоустойчивости следующие: аппаратная избыточность, временная избыточность и алгоритмические подходы, основанные на применении корректирующих способностей кодов. Первый метод требует больших материальных затрат. Схемы временной избыточности не могут быть легко интегрированы в схемы обеспечения отказоустойчивости спецпроцессоров цифровой обработки сигналов (ЦОС) из-за высоких требований к производительности таких вычислительных устройств. Третий метод нашел наибольшее практическое применение.

Анализ технических реализаций алгоритмов ЦОС показывает, что правильный выбор алгебраической системы является мощным средством повышения устойчивости функционирования вычислительных устройств ЦОС. Большое значение имеет также способность системы счисления аккумулировать свою естественную (первичную)

избыточность и вводимую дополнительную (вторичную) избыточность.

Основную массу вычислительных устройств ЦОС составляют СП, базирующиеся на математических моделях с позиционной системой счисления (ПСС). В ПСС выполнение арифметических операций полагает последовательную обработку разрядов операндов по правилам, определяемым содержанием данной операции, и не может быть закончено до тех пор, пока не будут определены последовательно значения всех результатов с учетом всех связей между разрядами. Но ПСС, являясь основой современных вычислительных средств, обладает минимальной первичной избыточностью. А это обуславливает необходимость принятия дополнительных мер по введению вторичной избыточности, что накладывает существенный отпечаток на способы реализации обеспечения отказоустойчивости вычислительных систем в процессе функционирования.

По способу введения вторичной (структурной, информационной и др.) избыточности существующие методы повышения устойчивости функционирования СП ПСС цифровой обработки информации можно разбить на два основных класса. К первому из них относятся методы обеспечения отказоустойчивости, реализующие различные варианты кодирования данных. С точки зрения обеспечения информационной надежности позиционные коды, как правило, не обладают арифметичностью. Это свойство специальных кодовых конструкций препятствует их широкому применению в вычислительных устройствах ЦОС, поскольку введенные избыточные разряды не позволяют контролировать результаты арифметических операций в реальном масштабе времени.

Большую известность получили методы обеспечения отказоустойчивости позиционных вычислительных систем второго класса. Важнейшая особенность данных методов заключается в возможности организации пространственного распределения совмещенных во времени вычислительных процессов цифровой обработки информации или их составляющих. Благодаря параллелизму на уровне вычислительных процессов повышается не только производительность, но и отказоустойчивость системы. Но сложность реализации процедур поиска и локализации ошибок в процессе вычислений, возможность потери части обрабатываемых данных при восстановлении работоспособной структурной конструкции вычислительной системы значительно сужают сферу их применения.

Ключевую роль при обеспечении высокого качества обработки сигналов в реальном масштабе времени играет выбор математической модели ЦОС. Для обеспечения высокой точности конечного результата необходимо использовать алгебраические системы, обладающие свойством кольца или поля. Особое место среди задач ЦОС

занимают ортогональные преобразования сигналов определяемые над расширенными полями Галуа $GF(p^v)$, которые в отличие от дискретного преобразования Фурье характеризуются целым рядом достоинств, таких как отсутствие конечных полей шума округления, снижение объема вычислений при их реализации, сохранение при вычислениях ассоциативного и коммутативного законов арифметических операций суммы и умножения по модулю, а также дистрибутивного закона операции умножения по отношению к сложению. Обеспечение высокой скорости обработки сигнала можно достичь за счет перехода от одномерной обработки сигнала к многомерной. Важную роль в решении данной задачи играет полиномиальная система классов вычетов (ПСКВ). Применение ПСКВ позволяет осуществлять ортогональные преобразования сигналов в расширенных полях Галуа с использованием модулярной арифметики. Также, применение ПСКВ позволяет повысить не только скорость обработки сигналов, но и обеспечить высокую информационную надежность вычислений.

АНАЛИЗ МЕТОДОВ ПЕРЕВОДА ИЗ ПОЗИЦИОННОЙ СИСТЕМЫ СЧИСЛЕНИЯ В ПОЛИНОМИАЛЬНУЮ СИСТЕМУ КЛАССОВ ВЫЧЕТОВ

Резеньков Д.Н.

*Ставропольский военный институт связи
Ракетных войск
Ставрополь, Россия*

Для реализации вычислительного процесса с использованием полиномиальной системы классов вычетов необходимо осуществить преобразование из позиционного кода в модулярный и обратно [1,2,3]. Такие операции являются немодульными и относятся к классу позиционных операций, которые являются наиболее трудоемкими в непозиционной системе классов вычетов. Как правило, немодульные процедуры реализуют с помощью последовательности модульных операций.

Одной из первых немодульных процедур, необходимой для функционирования специпроцессора класса вычетов, является реализация прямого преобразования позиционных кодов в код полиномиальной системы классов вычетов расширенного поля Галуа $GF(p^v)$ [4,5,6].

Все множество методов перевода из позиционной системы счисления в систему классов вычетов можно свести к трем основным группам.

В основу методов образующих первую группу положен метод понижения разрядности числа, не содержащий операцию деления.

В основу данного метода положена теорема, согласно которой вычисление остатка осуществляется с помощью итерационного алгоритма. Для этого необходимо определить остатки от

деления на p_j степеней основания, которые дадут набор чисел C_i , $i=1,2,\dots,r$. Если остаток от деления степени основания C_i превосходит половину модуля p_j , то в качестве значения C_i необходимо взять число, дополняющее до значения p_j , со знаком минус. Значения C_i можно знать заранее и они являются константами для выбранной системы счисления. Количество разрядов C_i определяется разрядностью исходного числа A . Затем цифры исходного числа умножаются на соответствующие числа C_i , полученная сумма определяется

$$A_1 = A_k \cdot C_k + \dots + A_1 \cdot C_1 + A_0 \cdot C_0 < A_k \cdot S^k + \dots + A_1 \cdot S^1 + A_0. \quad (1)$$

В этом методе используется два принципа. Первый заключается в преобразовании числа A большей разрядности в число малой разрядности за счет использования в качестве коэффициентов

$$a_i = C_i = \left| 2^i \right|_{p_i}^+ = 2^i, \text{ разрядность которых не}$$

превышает разрядности модуля p_i . Вторая идея заключается в нахождении свертки исходного числа путем определения наименьшего неотрицательного вычета в результате реализации первой идеи малоразрядного числа последовательным применением разработанного метода до получения операции сокращения по модулю p_i , т.е.

$$\left| A \right|_{p_i}^+ \leq p_i$$

Основу второй группы составляют методы, обеспечивающие пространственное распределение вычислительного процесса – перевода из ПСС в ПСКВ. Число слоев в такой сети определяется количеством итераций l , необходимых для преобразования входных данных, а количество нейронов в каждом слое – разрядностью обрабатываемых данных на каждой из итераций [6]. В этом случае итеративный алгоритм преобразования A по модулю p определяется выражением

$$A(l+1) = \sum_{i=0}^{\text{ord}A(l)} \left| 2^i \right|_p^+ \cdot \left[\frac{A(l)}{2^i} \right]_2^+ \quad (2)$$

где $l=0,1,2,\dots$ - число итераций.

Замена обратных связей в нейронных сетях на прямые позволяет повысить скорость обработки данных, так как в такой сети одновременно обрабатывается несколько отсчетов и в каждом такте работы сети на входе формируются преобразованные данные. Максимальное значение числа на первой итерации $\max \{A(l)\}$ можно определить в предположении, что число A состоит из одних единиц [5,6].

Вычислительные процессы третьей группы методов перевода чисел из ПСС в непозици-