

ИНФОРМАЦИОННО- УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ



1 (38) / 2009

1(38)/2009

ИНФОРМАЦИОННО-УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ

РЕЦЕНЗИРУЕМОЕ ИЗДАНИЕ

Учредитель
ОАО «Издательство «Политехника»»

Главный редактор
М. Б. Сергеев,
доктор технических наук, профессор

Зам. главного редактора
Г. Ф. Мощенко

Редакционный совет:
Председатель А. А. Оводенко,
доктор технических наук, профессор
В. Н. Васильев,
доктор технических наук, профессор
В. Н. Козлов,
доктор технических наук, профессор
Ю. Ф. Подоплекин,
доктор технических наук, профессор
Д. В. Пузанков,
доктор технических наук, профессор
В. В. Симаков,
доктор технических наук, профессор
А. Л. Фрадков,
доктор технических наук, профессор
Л. И. Чубраева,
доктор технических наук, профессор, чл.-корр. РАН
Р. М. Юсупов,
доктор технических наук, профессор, чл.-корр. РАН

Редакционная коллегия:
В. Г. Анисимов,
доктор технических наук, профессор
Е. А. Крук,
доктор технических наук, профессор
В. Ф. Мелехин,
доктор технических наук, профессор
А. В. Смирнов,
доктор технических наук, профессор
В. И. Хименко,
доктор технических наук, профессор
А. А. Шальто,
доктор технических наук, профессор
А. П. Шепета,
доктор технических наук, профессор
З. М. Юлдашев,
доктор технических наук, профессор

Редактор: А. Г. Ларионова
Корректор: Т. В. Звертановская
Дизайн: А. Н. Колешко, М. Л. Черненко
Компьютерная верстка: С. В. Барашкова
Ответственный секретарь: О. В. Муравцова

Адрес редакции: 190000, Санкт-Петербург,
Б. Морская ул., д. 67, ГУАП, РИЦ
Тел.: (812) 494-70-44
Факс: (812) 494-70-18
E-mail: 80x@mail.ru; ius@aanet.ru
Сайт: www.i-us.ru

Журнал зарегистрирован в Министерстве РФ по делам печати, телерадиовещания и средств массовых коммуникаций. Свидетельство о регистрации ПИ № 77-12412 от 19 апреля 2002 г.

Журнал входит в «Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертации на соискание ученой степени доктора и кандидата наук».

Журнал распространяется по подписке. Подписку можно оформить через редакцию, а также в любом отделении связи по каталогам: «Роспечать»: № 48060, № 15385; «Пресса России»: № 42476.

© Коллектив авторов, 2009

ОБРАБОТКА ИНФОРМАЦИИ И УПРАВЛЕНИЕ

- Тихонов Э. П.** Модифицированные алгоритмы и классификация аналого-цифровых преобразователей. Часть 1: Параллельно-последовательные алгоритмы 2
- Тетерин Д. П.** Синтез требований к бортовому информационно-измерительному и моделирующему комплексу 10

МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМ И ПРОЦЕССОВ

- Шишлаков В. Ф., Шишлаков Д. В., Цветков С. А.** Исследование аномальных режимов работы автономной электроэнергетической установки 15
- Кириллов А. Н.** Метод динамической декомпозиции в моделировании систем управления со структурными изменениями 20

ПРОГРАММНЫЕ И АППАРАТНЫЕ СРЕДСТВА

- Степанян К. Б.** Использование языка описания диаграмм 25

КОДИРОВАНИЕ И ПЕРЕДАЧА ИНФОРМАЦИИ

- Молдовян Н. А., Доронин С. Е., Синева В. Е.** Конечные расширенные поля для алгоритмов электронной цифровой подписи 33
- Самохина М. А.** Применение модификации криптосистемы Нидеррайтера для защиты информации при передаче видеоизображений 41

ИНФОРМАЦИОННЫЕ КАНАЛЫ И СРЕДЫ

- Семенов Н. Н., Белов Б. П.** Выбор типа зондирующего сигнала для активного гидролокатора с помощью теории передачи данных в каналах связи 47

СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ

- Ведерников Ю. В.** Метод многокритериального предпочтения сложных систем 52

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ОБРАЗОВАНИЕ

- Тазетдинов А. Д.** Технология структурирования и визуализации учебной информации в репетиторских системах 60

УПРАВЛЕНИЕ В МЕДИЦИНЕ И БИОЛОГИИ

- Суворов Н. Б., Божокин С. В.** Информативность колебательных переходных процессов в электроэнцефалограмме человека 66
- Михайлова А. Г.** Аппаратная реализация электрического импедансного томографа 71

ХРОНИКА И ИНФОРМАЦИЯ

- Владимир Борисович Яковлев** — ученый, педагог и организатор. К 75-летию со дня рождения 76

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

АННОТАЦИИ

81

Сдано в набор 29.12.08. Подписано в печать 20.02.09. Формат 60×84^{1/8}. Бумага офсетная. Гарнитура SchoolBookC. Печать офсетная. Усл. печ. л. 9,8. Уч.-изд. л. 11,8. Тираж 1000 экз. Заказ 88.

Оригинал-макет изготовлен в редакционно-издательском центре ГУАП, 190000, Санкт-Петербург, Б. Морская ул., 67.

Отпечатано с готовых диапозитивов в редакционно-издательском центре ГУАП, 190000, Санкт-Петербург, Б. Морская ул., 67.

УДК 681.314

МОДИФИЦИРОВАННЫЕ АЛГОРИТМЫ И КЛАССИФИКАЦИЯ АНАЛОГО-ЦИФРОВЫХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ

Часть 1: Параллельно-последовательные алгоритмы

Э. П. Тихонов,

канд. техн. наук, доцент

Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ»

Предложено аналитическое описание различных модификаций алгоритмов аналого-цифровых преобразователей, включая мажоритарный и нейронноподобный принцип обработки информации, на базе которых выполнен сравнительный анализ их свойств, доведенных до численных результатов, и разработана классификационная схема аналого-цифровых преобразователей.

Ключевые слова — преобразователь аналог-код, параллельно-последовательный алгоритм, древовидный фрактал, конвейерный преобразователь, параллельный преобразователь.

Эволюция алгоритмов аналого-цифрового преобразования неразрывно связана с процессом совершенствования структур аналого-цифровых преобразователей (АЦП), причем развитие этих процессов взаимодополняющее. Стремление максимально приспособить алгоритм аналого-цифрового преобразования к современным требованиям информационных технологий, а также к процессу совершенствования электронных компонентов, из которых состоит схема АЦП, для улучшения в целом технических средств обработки информации приводит к поиску новых принципов построения АЦП. Типичным примером является возникновение параллельно-последовательных структур АЦП на основе известных алгоритмов поразрядного уравнивания или в комбинации с чисто параллельными АЦП [1–3], а также алгоритмов сигма-дельта АЦП [4, 5]. Поиск способов преодоления недостатков, ограничивающих возможности по быстродействию алгоритмов последовательного типа, с одной стороны, и связанных с ограничениями по точности и сложности реализации алгоритмов параллельного типа, с другой стороны, привел к созданию новых параллельно-последовательных структур АЦП. Алгоритмы, лежащие в основе новых АЦП, в литературе называются многокаскадными или с циклическим уточнением. Встречаются также иные названия этих алгоритмов: многотактные (многоступенчатые), поддиапазонные алгоритмы, а также, с учетом их некоторой модифика-

ции, конвейерные алгоритмы и, соответственно, конвейерные АЦП. Причем, если в структуре АЦП используются только два диапазона, то такой АЦП называется двухтактным, если используются три диапазона, то — трехтактными и т. д. Вариации в терминологии, в частности многотактных алгоритмов, алгоритмов конвейерного типа, вводятся для привязки этого названия к определенным модификациям технического решения фактически одного и того же алгоритма, главным отличительным признаком которого являются параллельно-последовательные действия в процессе аналого-цифрового преобразования. Преимуществом подобных алгоритмов является существенное повышение быстродействия при сохранении высокой точности аналого-цифрового преобразования в том случае, когда при преобразовании в каждом или хотя бы в одном цикле преобразования используется алгоритм и, следовательно, АЦП параллельного типа. Параллельно-последовательные алгоритмы позволяют решить проблему значительного увеличения быстродействия без существенного усложнения схемы, свойственного АЦП параллельного типа, в котором при увеличении числа разрядов нелинейно по степенному закону возрастает сложность реализации схемы и, следовательно, стоимость АЦП. В этом случае переход к двухтактному АЦП позволяет применить два однотипных параллельных АЦП либо комбинированно использовать один параллельный АЦП, а второй —