

ИНФОРМАЦИОННО- УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

2(57)/2012

2(57)/2012

РЕЦЕНЗИРУЕМОЕ ИЗДАНИЕ

ИНФОРМАЦИОННО-УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ

Учредитель
ОАО «Издательство «Политехника»

Главный редактор
М. Б. Сергеев,
д-р техн. наук, проф., С.-Петербург, РФ

Зам. главного редактора
Г. Ф. Мощенко

Ответственный секретарь
О. В. Муравцова

Редакционный совет:
Председатель А. А. Оводенко,
д-р техн. наук, проф., С.-Петербург, РФ
В. Н. Васильев,
чл.-корр. РАН, д-р техн. наук, проф., С.-Петербург, РФ
В. Н. Козлов,
д-р техн. наук, проф., С.-Петербург, РФ
Б. Мейер,
д-р техн. наук, проф., Цюрих, Швейцария
Ю. Ф. Подоплекин,
д-р техн. наук, проф., С.-Петербург, РФ
В. В. Симаков,
д-р техн. наук, проф., Москва, РФ
Л. Фортун,
д-р наук, проф., Катания, Италия
А. Л. Фрадков,
д-р техн. наук, проф., С.-Петербург, РФ
Л. И. Чубраева,
чл.-корр. РАН, д-р техн. наук, проф., С.-Петербург, РФ
Ю. И. Шокин,
акад. РАН, д-р физ.-мат. наук, проф., Новосибирск, РФ
Р. М. Юсупов,
чл.-корр. РАН, д-р техн. наук, проф., С.-Петербург, РФ

Редакционная коллегия:
В. Г. Анисимов,
д-р техн. наук, проф., С.-Петербург, РФ
Б. П. Безручко,
д-р физ.-мат. наук, проф., Саратов, РФ
Н. Блаунштейн,
д-р физ.-мат. наук, проф., Беэр-Шева, Израиль
А. Н. Дудин,
д-р физ.-мат. наук, проф., Минск, Беларусь
А. И. Зейфман,
д-р физ.-мат. наук, проф., Вологда, РФ
Е. А. Крук,
д-р техн. наук, проф., С.-Петербург, РФ
В. Ф. Мелехин,
д-р техн. наук, проф., С.-Петербург, РФ
А. В. Смирнов,
д-р техн. наук, проф., С.-Петербург, РФ
В. И. Хименко,
д-р техн. наук, проф., С.-Петербург, РФ
А. А. Шалыто,
д-р техн. наук, проф., С.-Петербург, РФ
А. П. Шепета,
д-р техн. наук, проф., С.-Петербург, РФ
З. М. Юлдашев,
д-р техн. наук, проф., С.-Петербург, РФ

Редактор: А. Г. Ларионова
Корректор: Т. В. Звертановская
Дизайн: С. В. Барашкова, М. Л. Черненко
Компьютерная верстка: С. В. Барашкова

Адрес редакции: 190000, Санкт-Петербург,
Б. Морская ул., д. 67, ГУАП, РИЦ
Тел.: (812) 494-70-02
E-mail: 80x@mail.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 каталогу «Роспечать»: № 48060 — годовой индекс, № 15385 — полугодовой индекс.

© Коллектив авторов, 2012

ОБРАБОТКА ИНФОРМАЦИИ И УПРАВЛЕНИЕ

Паламарь И. Н., Сизов П. В. Временная оптимизация алгоритма сегментации в системе анализа изображений на основе метода выращивания областей

2

Маньков И. В. Оценка эффективности аэрофотосъемочного оборудования в реализации задач мониторинга сельскохозяйственных земель

13

ИНФОРМАЦИОННО-УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ

Максименко С. Л., Мелехин В. Ф., Филиппов А. С. Анализ проблемы построения радиационно-стойких информационно-управляющих систем

18

Крук А. Е., Осипов Л. А. Синтез непрерывных нелинейных систем управления при случайных воздействиях

26

ПРОГРАММНЫЕ И АППАРАТНЫЕ СРЕДСТВА

Ицыксон В. М. Автоматизация реинжиниринга программного обеспечения при портировании на новые библиотеки с помощью частичных спецификаций

31

КОДИРОВАНИЕ И ПЕРЕДАЧА ИНФОРМАЦИИ

Таубин Ф. А., Чуйков А. В. Анализ качества передачи потокового видео в беспроводных ad-hoc-сетях

39

ИНФОРМАЦИОННЫЕ КАНАЛЫ И СРЕДЫ

Марковский С. Г., Марковская Н. В. Разрешение конфликтов в системах радиочастотной идентификации с использованием идентификаторов меток и процедуры последовательной компенсации конфликтных сигналов

48

Пустовалов Е. В. Итеративный эквалайзер в частотной области с адаптивной оценкой канала

57

ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ

Борисов Е. Г., Турнецкий Л. С. Комплексирование координатной информации в бортовой многодатчиковой системе наблюдения

67

Лоскутов А. И., Вечеркин В. Б., Шестопалова О. Л. Автоматизация контроля состояния сложных технических систем на основе использования конечно-автоматной модели и нейросетевых структур

74

УПРАВЛЕНИЕ В МЕДИЦИНЕ И БИОЛОГИИ

Тихонов Э. П. Разладка, гомеостазис, измерение в рамках компенсационного принципа равновесия в динамических системах. Часть 1: Общий анализ

82

УПРАВЛЕНИЕ В СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ

Карин С. А. Интеграция в едином информационном пространстве разнородных геопространственных данных

89

ХРОНИКА И ИНФОРМАЦИЯ

Васильев Владимир Николаевич
Оводенко Анатолий Аркадьевич

95

96

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

97

АННОТАЦИИ

101

ЛР № 010292 от 18.08.98.
Сдано в набор 01.03.12. Подписано в печать 12.04.12. Формат 60×84/8.
Бумага офсетная. Гарнитура SchoolBookC. Печать офсетная.
Усл. печ. л. 12,1. Уч.-изд. л. 15,2. Тираж 1000 экз. Заказ 161.
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 004.932

ВРЕМЕННАЯ ОПТИМИЗАЦИЯ АЛГОРИТМА СЕГМЕНТАЦИИ В СИСТЕМЕ АНАЛИЗА ИЗОБРАЖЕНИЙ НА ОСНОВЕ МЕТОДА ВЫРАЩИВАНИЯ ОБЛАСТЕЙ

И. Н. Паламарь,

канд. техн. наук, профессор

П. В. Сизов,

аспирант

Рыбинский государственный авиационный технический университет
имени П. А. Соловьева

Поставлена задача оптимизации временных затрат для системы анализа изображений. Разработан оптимизированный алгоритм реализации метода сегментации на основе выращивания областей. Приведены теоретические оценки временной сложности процессов для оригинального и оптимизированного алгоритмов. Аналитически и статистически доказана эффективность предложенного алгоритма.

Ключевые слова — сегментация изображений, временная оптимизация, выращивание областей, система анализа изображений.

Введение

Сегментация есть выделение на исходном цифровом растровом изображении однородных по какому-либо признаку областей (сегментов). Сегментация является критической операцией в составе систем анализа изображений (САИ) при качественной смене представления изображения, эффективность которой оказывает ключевое воздействие на результаты всего процесса анализа.

Процесс обработки изображения может удовлетворять различным целевым критериям в зависимости от поставленных задач:

- сегментация как первичная обработка изображения, позволяющая снизить информационную избыточность данных при последующем анализе;

- сегментация как результат анализа, при котором выявляется полное соответствие выделенных сегментов некоторым представленным на изображении объектам-прототипам реального мира в контексте решаемой задачи анализа (семантическая сегментация).

Системы анализа изображений применяются во многих научно-технических и производственных отраслях, где требуется оптимизация затрат труда человека за счет введения автоматической обработки изображений. Например, в металло-

графии САИ применяются в целях количественного анализа структур сплавов. Изображения таких структур отличаются большой неоднородностью яркости и цвета образов выделяемых объектов, а также их сложной структурой и формой, которые не могут быть проанализированы широко распространенными методами пороговой обработки [1, 2]. Следовательно, актуальным в данной области является применение современных методов сегментации, использующих информацию о связности пикселей.

Метод сегментации на основе выращивания областей, использующий информацию о связности пикселей в своем классическом описании [3], и основанные на нем другие алгоритмы [4–6] являются одними из наиболее перспективных в исследованиях и технических реализациях. Это связано с тем, что они имеют открытую к расширению нелинейную интегрированную структуру с обратными связями, предоставляющую широкие возможности по использованию разнородной информации в рамках динамического процесса [7]. Однако существенным их недостатком является высокая вычислительная сложность, что ограничивает диапазон возможных приложений данных алгоритмов. При этом в задачах сегментации наибольшей значимостью обладает временная сложность алгоритмов [8, 9], хотя в от-