

ИНФОРМАЦИОННО- УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ



3(34)/2008

3(34)/2008

РЕЦЕНЗИРУЕМОЕ ИЗДАНИЕ

ИНФОРМАЦИОННО-УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ

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. Шалыто,
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: М. Л. Черненко, А. Н. Колешко

Компьютерная верстка: С. В. Барашкова

Ответственный секретарь: О. В. Муравцова

Адрес редакции: 190000, Санкт-Петербург,

Б. Морская ул., д. 67, ГУАП, РИЦ

Тел.: (812) 494-70-36

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, 2008

ОБРАБОТКА ИНФОРМАЦИИ И УПРАВЛЕНИЕ

Мальцев Г. Н., Стогов Г. В. Двумерное преобразование Хаара и особенности его вычисления при обработке оптических изображений 2

МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМ И ПРОЦЕССОВ

Гордеев А. В., Кобзарев Н. А. Метод получения оценок времени выполнения на ранних этапах проектирования сложных распределенных приложений 5

ПРОГРАММНЫЕ И АППАРАТНЫЕ СРЕДСТВА

Ковальчук С. В., Иванов С. В., Колыхматов И. И., Бухановский А. В. Особенности проектирования высокопроизводительных программных комплексов для моделирования сложных систем 10

Лившиц И. Л., Пашковский М. А., Бронштейн И. Г., Сергеев М. Б., Унчун Чо. Характеристики программного обеспечения для проектирования дифракционно-ограниченных оптико-электронных систем 19

КОДИРОВАНИЕ И ПЕРЕДАЧА ИНФОРМАЦИИ

Федоренко С. В. Простой алгоритм декодирования алгебраических кодов 23

ИНФОРМАЦИОННЫЕ КАНАЛЫ И СРЕДЫ

Колбанев М. О., Татарникова Т. М., Малков К. О. Подход к организации адаптивного согласующего центра корпоративной сети 28

СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ

Ведерников Ю. В., Сафронов В. В. Метод многокритериального ранжирования сложных систем при различных видах неопределенности исходных данных 32

УПРАВЛЕНИЕ В МЕДИЦИНЕ И БИОЛОГИИ

Ковалев Д. В., Шаповалов В. В. Архитектура процессора метаданных 39

Сотников А. Д. Инфокоммуникационные системы и их модели для здравоохранения 46

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

Семенов Н. Н. Фрактальный обнаружитель эхо-сигнала 54

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

57

АННОТАЦИИ

61

ЛР № 010292 от 18.08.98.

Сдано в набор 05.05.08. Подписано в печать 10.06.08. Формат 60×84/8.

Бумага офсетная. Гарнитура SchoolBookC. Печать офсетная.

Усл. печ. л. 7,5. Уч.-изд. л. 9,0. Тираж 1000 экз. Заказ 280.

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 621.391

ДВУМЕРНОЕ ПРЕОБРАЗОВАНИЕ ХААРА И ОСОБЕННОСТИ ЕГО ВЫЧИСЛЕНИЯ ПРИ ОБРАБОТКЕ ОПТИЧЕСКИХ ИЗОБРАЖЕНИЙ

Г. Н. Мальцев,

доктор техн. наук, профессор

Военно-космическая академия им. А. Ф. Можайского

Г. В. Стогов,

доктор техн. наук, профессор

Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения

Рассмотрены особенности вычисления преобразования Хаара при обработке оптических изображений, которые описываются дискретными и непрерывными двумерными функциями. Приводятся обобщенная матрица преобразования Хаара и ее модифицированная форма. Показано, что у групп функций Хаара, соответствующих одинаковой эквивалентной секвенте, дисперсии коэффициентов разложения равны между собой.

При цифровой обработке сигналов и изображений широкое распространение получило использование дискретных ортогональных преобразований в различных базисах [1, 2]. При этом в случае двумерных сигналов, описывающих оптические изображения, двумерные ортогональные системы функций строятся на основе соответствующих одномерных систем. Свойством одномерного и двумерного преобразований Хаара является локальная определенность большинства базисных функций. Это делает неудобным их использование при обработке сигналов, определенных на всем анализируемом интервале (в случае изображений — сцен). В то же время при анализе локальных свойств сигналов, а также при обработке сигналов, локально определенных в области анализа (изображений объектов конечных размеров), свойства функций Хаара могут быть полезными. Локальная определенность и связанная с ней нормировка функций Хаара приводят к особенностям вычисления двумерного преобразования Хаара, которые рассматриваются в настоящей работе.

Одномерные функции Хаара определяются на интервале $0 \leq x \leq X$ следующим образом [1–3]:

$$har_1(x) = har_{00}(x) = \frac{1}{\sqrt{X}};$$

$$har_m(x) = har_{ki}(x) =$$

$$= \begin{cases} \frac{1}{\sqrt{X}} 2^{\frac{k-1}{2}}, & \frac{(i-1)X}{2^{k-1}} \leq x < \frac{(i-\frac{1}{2})X}{2^{k-1}} \\ -\frac{1}{\sqrt{X}} 2^{\frac{k-1}{2}}, & \frac{(i-\frac{1}{2})X}{2^{k-1}} \leq x < \frac{iX}{2^{k-1}} \\ 0, & 0 \leq x < \frac{(i-1)X}{2^{k-1}}, \quad \frac{iX}{2^{k-1}} \leq x \leq X \end{cases} \quad (1)$$

Для одномерных функций Хаара (1) выполняются условия ортонормированности и замкнутости [3], а индексы обычной и двойной нумерации функции при $m \leq 2$ связаны соотношением $m = 2^{k-1} + i$, где $i = 1, \dots, 2^k$. Вся система функций Хаара (1) образуется путем сжатия и сдвига функций, получаемых из функции $har_{11}(x)$. При этом степень сжатия определяется индексом k , а величина сдвига — индексом i . Аналогичные функции с индексами n и l могут быть введены по координате y в интервале $0 \leq y \leq Y$.

Определим двумерные функции Хаара в области $0 \leq x \leq X, 0 \leq y \leq Y$ в виде произведений одномерных функций вида (1):

$$har_{mn}(x, y) = har_m(x) har_n(y). \quad (2)$$

При таком подходе образованная из исходных ортонормированных и замкнутых одномерных функций система двумерных функций (2) также оказывается ортонормированной и замкнутой [4]