

ИНФОРМАЦИОННО- УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

3(64)/2013

3(64)/2013

РЕЦЕНЗИРУЕМОЕ ИЗДАНИЕ

ИНФОРМАЦИОННО-УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ

Учредитель

ООО «Информационно-управляющие системы»

Главный редактор

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

Зам. главного редактора

Е. А. Крук,
д-р техн. наук, проф., С.-Петербург, РФ

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 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. Фортуна,
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, 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
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. Шальто,
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.
Перерегистрирован в Роскомнадзоре.
Свидетельство о регистрации ПИ № ФС77-49181 от 30 марта 2012 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, 2013

ОБРАБОТКА ИНФОРМАЦИИ И УПРАВЛЕНИЕ

- Красильников Н. Н.** Метод формирования 3D-изображения сцены по одной фотографии 2
Зиняков В. Ю., Городецкий А. Е., Кучмин А. Ю., Зеленев Е. И., Алферова Н. В. Восстановление двумерных изображений с дефектами 8

ИНФОРМАЦИОННО-УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ

- Максименко С. Л., Мелехин В. Ф.** Анализ надежности цифровых устройств со структурным резервированием и периодическим восстановлением работоспособного состояния узлов 16
Чернов В. Г. Модификация алгоритмов управления, использующих правила нечеткого условного вывода 23
Сольнищев Р. И., До Суан Чо. Алгоритмизация обработки и передачи метеорологических данных в замкнутой системе управления «Природа-техногенника» 30

МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМ И ПРОЦЕССОВ

- Москалец О. Д.** Модели сигналов в радиополяриметрии 36
Рогов А. А., Забровский А. Л. Система моделирования сетевых помех мультимедийных потоков 42

ПРОГРАММНЫЕ И АППАРАТНЫЕ СРЕДСТВА

- Андреев Н. Д., Новиков Ф. А.** Фабрики прикладного программного обеспечения, управляемые моделями предметных областей 47

ЗАЩИТА ИНФОРМАЦИИ

- Котенко И. В., Новикова Е. С.** Визуальный анализ защищенности компьютерных сетей 55
Юркин Д. В., Винель А. В., Таранин В. В. Анализ временных и сложных характеристик парольной аутентификации в защищенных операционных системах семейства Unix 62

КОДИРОВАНИЕ И ПЕРЕДАЧА ИНФОРМАЦИИ

- Демьянчук А. А., Мирин А. Ю., Молдовян Н. А.** Типы и приложения протоколов с нулевым разглашением секрета 67
Григорьевых Е. А., Хафизов Р. Г. Формирование и обработка комплекснозначных последовательностей в многоканальных системах передачи информации 74

ИНФОРМАЦИОННЫЕ КАНАЛЫ И СРЕДЫ

- Новиков Е. А.** Применение моделей структурной динамики при решении задачи распределения частотно-временного ресурса сети спутниковой связи на основе стандарта DVB-RCS 78

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ОБРАЗОВАНИЕ

- Курилова О. Л.** Применение генетического алгоритма для оптимизации учебного плана 84

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

- Крук Е. А., Сергеев М. Б.** О векторном квантовании изображений 93

ХРОНИКА И ИНФОРМАЦИЯ

- Котенко И. В., Саенко И. Б.** Перспективные модели и методы защиты компьютерных сетей и обеспечения безопасности киберпространства: обзор международных конференции MMM-ACNS-2012 и семинара SA&PS4CS 2012 97
VI Международная конференция «Акустооптические и радиолокационные методы измерений и обработки информации» ARMIMP-2013 100

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

- 101

АННОТАЦИИ

- 106

ЛР № 010292 от 18.08.98.
Сдано в набор 07.05.13. Подписано в печать 10.06.13. Формат 60×84/8.
Бумага офсетная. Гарнитура SchoolBookC. Печать офсетная.
Усл. печ. л. 12,1. Уч.-изд. л. 15,2. Тираж 1000 экз. Заказ 175.
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

МЕТОД ФОРМИРОВАНИЯ 3D-ИЗОБРАЖЕНИЯ СЦЕНЫ ПО ОДНОЙ ФОТОГРАФИИ

Н. Н. Красильников,

доктор техн. наук, профессор

Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения

Описан метод формирования 3D-изображения сцены, основанный на аппроксимации ее центральной проекции (2D-изображения) набором плоскостей с последующей декомпозицией сцены на эти плоскости. Для каждой из плоскостей находится аксонометрическая проекция путем использования имеющейся априорной информации об изображенной сцене и карта глубины. Завершающим шагом описываемого метода является «сборка» 3D-изображения сцены объединением аппроксимирующих ее плоскостей и проекция сцены на экран при заданных условиях наблюдения.

Ключевые слова — 3D-изображение, 3D-сканирование, карта глубины.

Введение

При наблюдении трехмерных объектов и сцен, несмотря на то, что в их проекциях на сетчатки глаз координата глубины оказывается утраченной, мы, тем не менее, воспринимаем их объемными. Объясняется это тем, что в этих проекциях, которые представляют собой 2D-изображения, содержится информация, используя которую совместно с априорной информацией, имеющейся у зрителя о наблюдаемых объектах, зрительная кора в той или иной мере восстанавливает утраченную при проецировании информацию о координате глубины. Примерами информации, используемой зрительной корой для определения (оценки) утраченной координаты глубины, являются:

- величина искажений геометрических размеров наблюдаемых объектов, возникающих в результате их центральной проекции на сетчатку глаз;

- перекрытие объектами, близко расположенными к зрителю, объектов, которые расположены от зрителя на больших расстояниях;

- распределение полутеней на криволинейных поверхностях объектов, обусловленное эффектом диффузного отражения света;

- расположение объектов относительно линии горизонта;

- наличие атмосферной дымки и пр.

Эти свойства зрения изучались и использовались в архитектуре и живописи, начиная уже с античных времен. Колонны храма Парфенона,

форма которых намеренно выбрана отличной от цилиндрической, являются примером одного из первых практических применений законов перспективы в архитектуре. Интенсивное развитие живописи в эпоху Возрождения также в значительной степени связано с использованием перечисленных выше свойств зрения.

В настоящее время возрос интерес к 3D-технологиям и, в частности, к методам получения трехмерных изображений, что, естественно, проявилось в появлении множества публикаций на эту тему, например [1–7], а затем и в разработке 3D-сканеров, 3D-кинотеатров и 3D-телевидения.

В последних двух случаях речь идет по существу о стереоскопических системах. В связи с тем, что изначально съемка 3D-фильмов является весьма дорогостоящим предприятием, появились попытки разработать методы, позволяющие преобразовывать обычные 2D-контенты в 3D-контенты, основанные на использовании перечисленных выше свойств зрения. Так, в университете Карнеги — Меллона был разработан метод преобразования 2D-изображений в 3D-сцену, подробности которого не разглашаются, но известно, что 3D-изображение строится с использованием только вертикальных и горизонтальных поверхностей, обнаруженных на 2D-изображении [8]. Были также разработаны методы, примененные в настоящее время в телевизорах, в которых использованы свойства взаимного перекрытия объектов переднего и последующего планов, а также разница в цвете и контрасте