

Федеральное агентство по образованию Российской Федерации
Администрация Санкт-Петербурга

Международная академия наук высшей школы
Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет
«ЛЭТИ» им. В. И. Ульянова (Ленина)
Санкт-Петербургский государственный университет
аэрокосмического приборостроения
Санкт-Петербургский государственный университет кино и телевидения
Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций
им. проф. М. А. Бонч-Бруевича
Санкт-Петербургское НТО РЭС им. А. С. Попова
ФГУП НИИ Телевидения
Группа компаний «ИСТА»
Компания «ДИП»
ЗАО «Инсанта»

**«ТЕЛЕВИДЕНИЕ:
ПЕРЕДАЧА И ОБРАБОТКА ИЗОБРАЖЕНИЙ»**



Материалы 5-й Международной конференции

19 – 20 июня 2007 г.

Санкт-Петербург
2007

Тематика конференции отражает современное состояние и перспективы развития телевидения и обработки изображений радиоэлектронными средствами.

В материалах конференции представлены работы по следующим направлениям:

- Формирование и обработка сигналов телевизионных изображений.
- Кодирование сигналов изображений.
- Оценка качества телевизионного изображения.
- Компьютерные технологии и измерения в телевидении.
- Цифровое телевизионное вещание.
- Телевизионные системы специального назначения.
- История телевидения.

ПРОГРАММНЫЙ КОМИТЕТ

Быков Р. Е., профессор (СПбГЭТУ «ЛЭТИ») – председатель;

Гласман К. Ф., заведующий кафедрой (СПбГУКИТ) – сопредседатель;

Гоголь А. А., ректор (СПбГУТ) – сопредседатель;

Гутин В. С., зам. председателя СПб НТО РЭС им. А. С. Попова;

Кутузов В. М., 1-й проректор по научно-образовательной деятельности (СПбГЭТУ «ЛЭТИ»);

Лысенко Н. В., заведующий кафедрой (СПбГЭТУ «ЛЭТИ») – сопредседатель;

Полосин Л. Л., профессор (БГТУ «Военмех»);

Пустынский И. Н., профессор (ТУСУР, Томск);

Тимофеев Б. С., профессор кафедры (СПбГУАП) – сопредседатель;

Титов В. С., заведующий кафедрой (КТУ, Курск);

Умбиталиев А. А., генеральный директор (НИИТ);

Хедке Р., профессор (университет Висбаден, Германия);

Цыцулин А. К., профессор (СПбГЭТУ «ЛЭТИ»);

Чжоу Ливей, профессор (Пекинский ПУ, КНР).

Пленарное заседание

Руководитель пленарного заседания – д-р техн. наук, профессор
Р. Е. Быков (СПбГЭТУ «ЛЭТИ»)

Н. А. Обухова, Б. С. Тимофеев

Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения, Санкт-Петербург

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ВИДЕОСИСТЕМЫ

Прогресс в области вычислительной техники, разработка новых типов преобразователей свет-сигнал, в том числе высокой четкости и с управляемым окном, способствует построению видеосистем нового поколения, обладающих интеллектом.

К функциональным особенностям интеллектуальной системы видеонаблюдения следует отнести: *адаптацию к изменениям условий наблюдения*: установку режимов работы камеры на основе анализа изображения; *синтез изображения объекта интереса*, обеспечивающий коррекцию пространственных искажений, комфортную скорость просмотра видеоматериала, синхронность просмотра, преобразование чересстрочного изображения в построчное; *извлечение информации из видеоданных*: определение параметров движения объекта интереса, его геометрических характеристик и др.; *семантическое сжатие без потери качества*, позволяющее обеспечить длительное хранение больших объемов информации и передавать данные по узкополосному каналу связи.

Функциональными особенностями интеллектуальной системы сегментации и сопровождения объектов интереса являются: *на этапе сегментации* – выделение объектов на сложном фоне с максимальным подобием их реальному изображению; *на этапе сопровождения* – разрешение ситуации окклюзии – перекрытия объектов интереса фоном или другим объектом, разрешение ситуации слияния и разделения на несколько одного объекта интереса; устойчивое сопровождение объектов при условии существенной динамики их свойств и окружающей обстановки; идентификация объекта интереса при вторичной сегментации.

Перечисленные задачи эффективно решают путем использования признака движения, отличающего видеоданные от статических изображений.

Признак движения оценивают на основе энергии движения и оптического потока (векторов движения). Поле векторов движения дает информацию о направлении и скорости движения фрагментов кадра.

Для протяженных объектов, проекция которых на плоскость кадра существенно превышает размер последнего, и для различных систем наблюдения с видеокамерой, установленной на равномерно движущемся подвижном носителе (систем мониторинга ландшафтов местности или морского дна, водных акваторий, нефтяных разливов, нефтепроводов и газопроводов), поле векторов движения позволяет синтезировать панорамное изображение объекта интереса [1].

Применяемые в лесной таксации методы часто базируются на анализе изображений исследуемых объектов. Сюда можно отнести методы анализа динамики плодородности почв на основе измерений размеров изображений областей ранней и поздней древесины; методы исследования тенденции роста многолетних растений на основе измерений площади проективного покрова на фотоснимках; методы оценки освещенности нижнего растительного яруса сквозь кроны деревьев. Перечисленные методы к настоящему времени являются неавтоматизированными и трудоемкими, что значительно замедляет процесс получения новых научных и производственных результатов. Вопросам автоматизации проведения данных исследований и посвящена настоящая работа.

Для того чтобы автоматизировать приведенные методы исследований необходимо решить целый ряд задач: 1) синтезировать оптимальный алгоритм обнаружения границ ранней и поздней древесины на цифровых изображениях древесных спилов, полученных с помощью телевизионной камеры; 2) синтезировать оптимальный алгоритм цветовой сегментации изображений, областей исследуемого проективного покрытия на статистически неоднородном фоне [1]; 3) синтезировать оптимальный алгоритм разделения областей солнечного просвета и крон деревьев; 4) разработать программный комплекс, который реализует данные алгоритмы и документирование результатов их работы.

В результате анализа статистических и корреляционных свойств изображений, характерных для перечисленных выше задач, был выполнен синтез алгоритмов анализа изображений. Полученные алгоритмы основаны на обнаружении импульсов яркости, сегментации цветных и сегментации многоградационных черно-белых изображений.

Механизм работы первого алгоритма сводится к компенсации неравномерности освещенности препарата древесного спила, за счет механизма накопления строк перпендикулярно областям перехода различного типа древесины, а также применению пространственного фильтра, согласованного с усредненной полосой области ранней древесины. Такой фильтр (дифференциальный) обеспечивает максимальное выходное отношение сигнал/шум, а, следовательно, и наилучшие характеристики обнаружения измеряемых характеристик.

Работа второго алгоритма сводится к двум последовательным этапам. На первом этапе формируется обучающая модель выборочных распределений цветового тона изображений исследуемого растения и фона, выполняя нормализацию по средствам гауссовой потенциальной функции [2]. Далее используется полученная модель для алгоритма двухальтернативной классификации цветового тона каждой точки наблюдаемого изображения, оптимального по критерию максимального правдоподобия.

Работа третьего алгоритма, благодаря высокой контрастности изображений кроны и участков неба, состоит в поиске глобального минимума сглаженной гистограммы изображения между двумя главными модами смешанного распределения яркости кадра.

Синтез приведенных алгоритмов и внедрение приведенного программного комплекса в учебный и научно-исследовательский процесс позволяет сделать следующие выводы:

1. Разработанные программы позволяют автоматизировать процесс анализа и обработки исследуемых типов изображений и обеспечить выигрыш по скорости проведения измерений в среднем на два и более порядка по отношению к «ручным» методикам.
2. Реализуемые в программах алгоритмы являются оптимальными по традиционным критериям и отличаются объективным характером проведения измерений.
3. Точность измерений превышает точность «ручных» методов, используемых для проведения рассмотренных таксационных исследований.
4. Данные программы имеют свидетельства об официальной регистрации программ для ЭВМ (№2007610624, №2007610623).

Литература.

1. Кревецкий А. В., Ипатов Ю. А. Сегментация цветных телевизионных изображений лиственного покрова на фоне мешающих объектов // Сборник материалов региональной научно-практической конференции. Йошкар-Ола. МарГТУ. 2006. С. 48-54.
2. Ту Дж., Гонсалес Р. Принципы распознавания образов. Москва: Мир, 1978. 401 с.
3. Прэтт У. Цифровая обработка изображений. Кн. 1, 2. Москва: Мир, 1982.

С. В. Сай, Е. С. Перегула

Тихоокеанский Государственный университет, Хабаровск

АЛГОРИТМ ПОИСКА МЕЛКИХ СТРУКТУР ФОТО И ВИДЕО ИЗОБРАЖЕНИЙ

В настоящее время для анализа качества кодирования и передачи изображений используются различные тестовые статические и динамические таблицы. Методы измерения сигналов тестовой таблицы или субъективные оценки позволяют оценивать искажения, возникающие в процессе сжатия изображений, например, по стандартам JPEG, JPEG 2000 или MPEG.

Известно, что при сжатии изображений с потерями, искажения наиболее существенно проявляются на мелких структурах с низким контрастом. В испытательных таблицах к таким структурам относятся: штриховые миры в виде штриховых клиньев и зонных решеток; группы параллельных штрихов; цветные штрихи; тонкие линии; мелкие одиночные детали и др. Однако, как