

Обзор работ на тему: «Алгоритм динамического распознавания объектов».

Студент: Батулин Е.В.
Руководитель: Кирсанов М.Н.

Мелихов М.В., Разработка и исследование алгоритмического аппарата обработки видеoinформации, распознавания объектов и сцен в предопределенной ситуации, автореферат.

В этой работе автор ставит перед собой следующие задачи:

- 1) анализ существующих методов и проблем обработки видеоданных с целью выделения информации и разработки функциональной схемы работы автоматизированной системы видеонаблюдения;
- 2) построение эффективных алгоритмов и методов выделения объектов на стадии первичной обработки видеоданных;
- 3) разработка последовательности алгоритмов выделения информации о внутренней структуре объектов наблюдения (людей) и исследование особенностей применения алгоритмов формирования информации о структуре объекта на основе построения топографии силуэта объекта;
- 4) Разработка алгоритмов и исследование свойств скелетного представления объектов, разработка математических моделей формы записи скелета объекта в виде информационного образа-схемы(ИОС);
- 5) Разработка методики, алгоритмического аппарата и информационной компоненты сравнения ИОС объекта с набором эталонных образов – личин, выражающих элементы невербальной информации об объектах живой природы;
- 6) Проведение программных экспериментов и обработка результатов с целью выявления возможностей разработанного алгоритмического аппарата и выделения показателей оценки сравнения ИОС.

Используя методы оптимизации и линейного программирования, численные методы, методы теории графов, теории алгоритмов Мелихов предложил метод выделения информации, основанный на построении новой характеристики объекта наблюдения – топографии силуэта, что позволяет исследовать силуэт по характеристическим элементам представляющей его поверхности топографии: локальным максимумам, линиям уровня, хребтам и перевалами. Был разработан метод выделения данных о форме и структуре объекта, основанный на построении остоного дерева силуэта – «скелета» объекта, хранящего невербальную информацию о позе и действиях объекта наблюдения, предложена форма описания скелетного представления информации о структуре объекта в виде информационного образа-схемы, позволяющего рассматривать проблемы распознавания образов и сцен с единых позиций. Также были разработаны теоретические основы регуляризации скелетных линий и сформирован метод получения ИОС на основе скелетного описания и построен метод распознавания сцен, основанный на сравнении информационного образа-схемы объекта с набором эталонных ИОС-личин.

Фаворская М.Н., Модели и методы распознавания динамических образов на основе пространственно-временного анализа последовательностей изображений.

Основной целью данной работы является повышение эффективности распознавания динамических объектов, их активных действий и событий в сложных сценах по

последовательностям изображений для систем наружного и внутреннего видеонаблюдения. Достижение цели предполагает решение следующих задач:

- Провести анализ методов оценки движения и нахождения признаков движения объектов по набору последовательных изображений, методов сегментации динамических объектов и семантического анализа сложных сцен, а также подходов к построению систем распознавания и слежения за динамическими объектами различного целевого назначения.
- Разработать модели распознавания статических и динамических образов, основываясь на иерархической процедуре обработки временных рядов, в частности, последовательностей изображений.
- Разработать метод оценки движения динамических структур по пространственно-временной информации, полученной в различных диапазонах электромагнитного излучения, позволяющий выбирать методы сегментации в зависимости от характера движения и, тем самым, выполнять адаптивное распознавание объекта.
- Создать модель многоуровневого движения динамических структур в сложной сцене, позволяющую на основе полученных одометрических данных строить траектории движения динамических структур и выдвигать гипотезы о существовании визуальных объектов на основе анализа истории движений.
- Разработать комплексный алгоритм сегментации, учитывающий совокупность выявленных признаков динамических структур при произвольных направлениях перемещений и перекрытий проекций объектов, основываясь на модели многоуровневого движения в сложных сценах.

Используя методы теории распознавания образов, дескриптивной теории распознавания изображений, теории обработки сигналов, методы векторного анализа и тензорного исчисления, была построена новая модель преобразования динамических изображений, отличающаяся расширенными иерархическими уровнями сегментации (по локальным и глобальным векторам движения) и распознавания (объектов и их активных действий), позволяющая находить целевые признаки для статических сцен с движущимися объектами и динамических сцен на основе понятия максимального динамического инварианта. Автором была расширена дескриптивная теория распознавания изображений введением четырех новых принципов: учет цели распознавания на начальных стадиях анализа, распознавание поведения динамических объектов, оценка предыстории, переменное количество объектов наблюдения, что позволяет повысить качество распознавания движущихся объектов за счет повышения информативности исходных данных.

Впервые разработан адаптивный пространственно-временной метод оценки движения в синхронных последовательностях видимого и инфракрасного диапазонов электромагнитного излучения, позволяющий извлекать признаки движения на различных иерархических уровнях, сочетая достоинства обоих типов последовательностей изображений. Была разработана новая модель многоуровневого движения, позволяющая проводить декомпозицию сцены на отдельные уровни, не ограничиваясь общепринятым разделением на передний план и фон, что позволяет выполнять более достоверную сегментацию изображений объектов в сложных перспективных сценах. Был модифицирован метод коллективного принятия решений, отличающийся нахождением признаков межкадровых проекций объекта и позволяющий учитывать предысторию наблюдений для распознавания активных действий и событий на основе байесовской сети, а также предложены четыре вида псевдо-расстояний для нахождения меры сходства динамических образов с эталонными динамическими образами в зависимости от представления динамических признаков.

Хафизов Р.Г., Системы распознавания плоских и объемных изображений по их форме на основе контурного анализа.

Целью этой диссертационной работы заключается в разработке методов распознавания плоских и объемных изображений по их форме, заданной в аналитическом виде на основе контурного и кватернионного анализа. Для достижения этой цели в работе решаются следующие задачи:

- выбор пространства для представления сигналов при решении задач распознавания изображений;
- формирование адекватных моделей изображений плоских и объемных изображений на основе контурного и кватернионного анализа;
- разработка аналитического представления формы плоских и объемных изображений на основе контурного и кватернионного анализа;
- разработка методов фильтрации поливекторных сигналов, задающих контуры плоских и объемных изображений;
- разработка методов обработки и распознавания, расположенных на плоскости и в 3D пространстве изображений по их форме;
- реализация разработанных методов обработки и распознавания плоских и объемных изображений по их форме и оценка их эффективности.

Используя методы теории распознавания образов, контурного и кватернионного анализов, цифровой обработки сигналов и изображений, теории вероятностей, теории функции комплексного переменного, алгебры гиперкомплексных чисел, численные методы и методы математического моделирования, были разработаны методы распознавания двумерных и трехмерных изображений по их форме, инвариантные к преобразованиям переноса, масштабирования и вращения этих изображений. Хафизовым были исследованы методы фильтрации комплекснозначных и кватернионных сигналов, задающих контуры плоских и объемных изображений. Получены аналитические соотношения для согласованной фильтрации поливекторных сигналов и выяснены механизмы работы таких фильтров. Был разработан метод обработки изображений на основе согласованно-избирательной фильтрации для решения задачи обнаружения изображений объектов на сложном многоградационном и статистически неоднородном фоне.

Малышев О.В., Определение пространственного положения и распознавание типов летательных аппаратов на основе контурного анализа

Основными целями данной работы являются:

- разработать метод определения пространственного положения летательного аппарата (ЛА) известного типа;
- разработать алгоритм определения элементов конструкции ЛА известного типа;
- разработать алгоритм распознавания типа ЛА из заданного базового набора.

В данной работе автор использует методы системного анализа, методы теории аппроксимации, теории графов, выпуклого анализа, кусочно-линейной и вычислительной геометрии, дискретной математики.

Научная новизна работы Малышева О.В.:

- Разработал метод определения шести обобщенных координат ЛА известного типа, основанный на обработке одного двумерного изображения;
- Получен алгоритм определения элементов конструкции ЛА известного типа, основанный на методе определения пространственного положения;
- Создан алгоритм распознавания типов ЛА из заданного базового набора на основе контурного анализа.

Невейкин М.Е., Алгоритмы распознавания типов летательных аппаратов методом динамических эталонов.

Целью данной работы является разработка алгоритмов и методики анализа показателей качества классификации сложных процессов методом динамических эталонов для повышения тактико-технических характеристик устройств распознавания типов ЛА.

Используя методы теории случайных процессов, статистической теории распознавания образов, теории автоматического управления, методы линейного прогнозирования, в данной работе автор разработал математические модели случайных флуктуаций ЛА при движении в турбулентной атмосфере. Разработаны математические модели информационных процессов, учитывающие подпространство информативных признаков для рассматриваемых типов ЛА. Был проведен анализ статистических характеристик случайных составляющих бокового движения ЛА в турбулентной атмосфере. Разработаны алгоритмы многоальтернативной и бинарной классификации процессов методом динамических эталонов. Был проведен вероятностный и численный анализ алгоритмов классификации, реализующих метод динамических эталонов.

Список литературы:

1. Р. Гонсалес, Р. Вудс Цифровая обработка изображений — М: Техносфера, 2005 – 1007с
2. Кудрявцев Л.В. Краткий курс математического анализа – М.: Наука, 1989 – 736с
3. Анисимов Б.В. Распознавание и цифровая обработка изображений – М.: Высш. школа, 1983 – 295с
4. Video matting using motion extended grabcut. Sigmedia Group, Trinity College Dublin, Ireland. (<http://www.tara.tcd.ie/jspui/bitstream/2262/39331/1/video.pdf>)
5. Character Recognition by Feature Point Extraction by [Eric W. Brown](http://www.ccs.neu.edu/home/feneric/charrec.html) (<http://www.ccs.neu.edu/home/feneric/charrec.html>)
6. Фаворская М.Н., Методы распознавания изображений и видеопоследовательностей, Сибирский Государственный Аэрокосмический Университет им. Академика Н.Ф. Решетнева, 2010г, 175с.
7. Мелихов М.В., Разработка и исследование алгоритмического аппарата обработки видеоинформации, распознавания объектов и сцен в предопределенной ситуации, автореферат, Москва, ГОУ ВПО МГИРЭиА(ТУ), 2005г, 22с (защита состоялась 15 июня 2005 на заседании диссертационного совета Д.212.131.3 при ГОУ ВПО «Московский государственный институт радиотехники, электроники и автоматики(технический университет)»),
8. Невейкин М.Е., Алгоритмы распознавания типов летательных аппаратов методом динамических эталонов, автореферат, Санкт-Петербург, СП ГУАП, 2004г, 22с,(Защита состоялась 25 мая 2004 года на заседании диссертационного совета Д 212.233.02 при ГОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения»),
9. Малышев О.В., Определение пространственного положения и распознавание типов летательных аппаратов на основе контурного анализа, Рыбинск, Рыбинский Государственный Авиационный Технический Университет им. П.А. Соловьева, 2011г, 16с,(защита состоялась 30.12.2011 на заседании Д 212.210.04),
10. Хафизов Р.Г., Системы распознавания плоских и объемных изображений по их форме на основе контурного анализа, Казань, МарГТУ, 2009г, 34с,(Защита состоялась 22.04.2010 на заседании диссертационного совета Д 212.079.04),
11. Фаворская М.Н., Модели и методы распознавания динамических образов на основе пространственно-временного анализа последовательностей изображений, Красноярск, СибГАУ, 2011г, 34с.