

Отзыв
на автореферат диссертации
Корнилова Фёдора Андреевича
"РАЗРАБОТКА МЕТОДОВ РАСПОЗНАВАНИЯ СТРУКТУРНЫХ РАЗЛИЧИЙ
ИЗОБРАЖЕНИЙ"

на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук
по специальности 05.13.17 — «Теоретические основы информатики»

Диссертация Ф.А. Корнилова посвящена проблеме поиска различий на изображениях. Основным видом рассматриваемых в работе изображений являются космоснимки, при этом требуется найти различия, соответствующие реальным изменениям на местности (структурные различия) и отфильтровать различия, связанные с изменением условий съёмки. Рассматриваемая задача является актуальной в связи с повышением доступности и качества данных ДЗЗ, также полученные результаты могут быть использованы и в таких областях, как обработка видеоданных.

Основным методом, используемым в работе, является морфологический анализ изображений Пытьева (не путать с морфологическими операторами расширения/сжатия). При использовании этого метода некоторым способом каждому изображению f сопоставляется класс эквивалентности изображений, после чего в этом множестве изображений находится ближайшее ко второму изображению g : $P_f(g)$ – проекция g на соответствующий f класс эквивалентности. Далее можно искать различия между g и $P_f(g)$, при этом предполагается, что за счёт перехода от f к $P_f(g)$ происходит компенсация различий в условиях съёмки с сохранением «структуры» изображения f . Основным способом формирования классов эквивалентности является глобальное преобразование яркостей пикселей: $p'[i,j] := F(p[i,j])$.

В диссертационной работе автором предложено для поиска структурных различий использовать изображение $\max(|g[i,j] - P_f(g)[i,j]|, |f[i,j] - P_g(f)[i,j]|) > T$, т.е. дважды вычислять проекцию, что делает операцию сопоставления симметричной. Рассмотрена вероятностная модель поиска структурных различий при наличии дискретного случайного шума и предложен способ поиска оптимального значения порога T в предположении, что «вероятности появления яркости i в точке, которая на изображении f^0 принадлежит уровню яркости с номером q », нам известны. Существенным отличием рассматриваемой диссертационной работы от исходного метода Пытьева является использование скользящего окна размером $d \times d$, что делает алгоритм более адаптивным к локальным изменениям яркостей на изображениях. Помимо использования морфологического проецирования предложен способ его регуляризации (сглаживания), рассмотрены методы линейного и квадратичного преобразования яркости, а также метод с непрерывной структурной характеристической функцией.

Разработанные алгоритмы реализованы в виде модуля поиска структурных различий для ГИС ENVY. Кроме того, выполнена параллельная реализация алгоритмов, которая была использована для поиска оптимальных значений порога T и размера окна d для модельных изображений с известными свойствами различий и шума.

Список опубликованных работ по диссертации и их апробация подтверждают ее достоверность и новизну.

Вместе с этим, по автореферату диссертации можно высказать следующие замечания:

1. Утверждение о том, что после добавления объекта «изображение g состоит из

$N_f + \sum_{i=1}^{N_f} N_g^i$ уровней» (стр. 7) будет выполнено лишь в том случае, когда каж-

дое множество пикселей добавляемого объекта одной яркости целиком входит в некоторое множество пикселей фона одной яркости, что маловероятно для неоднородного фона;

2. Предложенный в теореме 2.4 способ выбора оптимального значения порога T требует знания $p_q(f = i)$ - «вероятности появления яркости i в точке, которая на изображении f^0 принадлежит уровню яркости с номером q ». Эти вероятности зависят от распределения шума, а также от конкретных изображений фона и добавляемого объекта, так что на практике предложенный способ вряд ли применим, о чём свидетельствует и использование глобального поиска значения T в главе 4 и отсутствие там сравнения с вычисленным по теореме 2.4 значением этого параметра даже при использовании модельных изображений с известными характеристиками.

Тем не менее, судя по автореферату, в целом представленная работа является законченным научным исследованием, содержащим новые результаты и их практическую реализацию. Диссертационная работа Ф.А. Корнилова соответствует требованиям ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.13.17 – «Теоретические основы информатики».

Алексей Евгеньевич Хмельнов
к.т.н., доцент



Первый заместитель директора по информатизации
ФГБУН Институт динамики систем и теории управления
имени В.М. Матросова СО РАН
ул. Лермонтова, д. 134, Иркутск-33, 664033
Тел: (3952) 453040
E-mail: hmelnov@icc.ru



Подпись заверяю
Нач. отдела делопроизводства
и организационного обеспечения
ИДСТУ СО РАН

 Г.Б. Кононенко
09.12.2015