

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

проректор по науке

SIBERIAN
FEDERAL
UNIVERSITY



СИБИРСКИЙ
ФЕДЕРАЛЬНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ

ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный
университет»,

Михаил Иванович Гладышев

660041, РОССИЯ, Красноярск, проспект Свободный, 79
телефон (391)2-44-82-13, тел./факс (391)2-44-86-25
<http://www.sfu-kras.ru>, e-mail: office@sfu-kras.ru

№ _____

на № _____ от _____



Гладышев

03

20 19 г.

ОТЗЫВ

ведущей организации на диссертационную работу

Дружинина Дениса Вячеславовича

на тему **«Алгоритмическое и программное обеспечение сжатия без потерь видеоданных графического интерфейса пользователя»**, представленную на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности **05.13.11 – Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей**

Актуальность темы исследований

Основными направлениями решения задач повышения эффективности и надежности процессов обработки и передачи видеоданных являются создание эффективных алгоритмов и программных комплексов для кодирования, сжатия и преобразования потокового видео. В то время как видео графического интерфейса получило широкое распространение среди пользователей персональных компьютеров, подавляющее большинство традиционных алгоритмов предназначены для сжатия камерного видео, которое в существенной мере отличается от видео графического интерфейса. Это обстоятельство ограничивает возможности применения к рассматриваемому классу данных традиционных алгоритмов сжатия. Известные попытки решения данной проблемы базируются на использовании принципов сжатия дискретно-тоновых изображений или адаптации алгоритмов сжатия камерного видео для

видео графического интерфейса. В диссертации Дружинина Д.В. показано, что применение принципа пространственного группового кодирования позволяет существенно повысить степень сжатия видеоданных графического интерфейса в сравнении с известными подходами.

Такой подход открывает новые перспективы для реализации систем кодирования в режиме реального времени с высоким разрешением. На этом основании считаем, что тема диссертационной работы Дружинина Д.В., посвященная исследованию и разработке новых алгоритмов обработки видеоданных, характеризующихся высокой вычислительной эффективностью и осуществляющих сжатие информации без потерь, является актуальной.

Новизна основных результатов и выводов

Диссертация содержит новые научные результаты в области сжатия видеоданных графического интерфейса пользователя. Научную новизну полученных в работе результатов определяют:

1. Алгоритм пространственного группового кодирования, отличающийся более полным учётом горизонтальной и вертикальной корреляции пикселей кадра за счёт выявления большего количества пространственных объектов в нём, и обеспечивающий большую степень сжатия GUI-видеоданные по сравнению с аналогами.

2. Алгоритм сжатия со сниженной пространственной избыточностью, отличающийся единовременным устранением основных типов пространственной избыточности GUI-видеоданных (частое чередование цветов, одноцветные области, градиентные переходы), и позволяющий существенно увеличить степень сжатия таких данных.

3. Алгоритм оценки движения с учётом классификационных признаков, отличающийся способом выбора векторов движения исключительно в наиболее вероятных направлениях перемещения объектов GUI-видеоданных, и превосходящий аналоги в вычислительной эффективности при сохранении высокой степени сжатия и ресурсоэффективности.

4. Архитектура кодека сжатия GUI-видеоданных, характеризующаяся наличием подсистемы обработки данных на видеокарте и динамическим подключением модулей сжатия, и позволяющая построить программное обеспечение кодека, обеспечивающего высокую степень сжатия данных при высоких показателях ресурсо- и вычислительной эффективности.

Степень обоснования и достоверность основных результатов и выводов

В работе использованы методы теории сжатия информации, теории обработки изображений, теории алгоритмов и математической статистики. Использованные методы теоретических исследований разработанных в диссертации алгоритмов научно обоснованы. Достоверность полученных результатов и выводов обеспечивается правильным выбором соответствующего типу исследуемых процессов математического аппарата, корректностью проведенных выкладок, адекватностью моделей, сопоставимостью полученных результатов с имеющимися современными теоретическими и экспериментальными данными, полученными другими исследователями, публикациями в рекомендованных ВАК РФ научных журналах, апробацией на российских и международных конференциях, а также сопоставлением результатов, полученных теоретически и экспериментально.

Значимость для науки и производства

Предложенные автором алгоритмы, характеризуются высокой вычислительной эффективностью и позволяют осуществлять сжатие видеоданных графического интерфейса без потерь. Программная реализация алгоритмов позволяет обеспечить высокую степень сжатия дискретно-тоновых графических данных.

Значимость работы для производства заключается в создании специализированного программного обеспечения для фиксации и локального сохранения GUI-видеоданных, позволяющего увеличить быстродействие и

степень сжатия данных. За счёт низкого уровня использования оперативной памяти и ресурсов центрального процессора, разработанное программное обеспечение может быть использовано для оперативного сжатия GUI-видеоданных на широком спектре аппаратных платформ.

Представленные в диссертационной работе эффективные алгоритмы сжатия дискретно-тоновых изображений могут быть использованы при создании более широкого класса программ, выполняющих обработку дискретно-тоновых графических данных.

Полученные Дружининым Д.В. в процессе исследований результаты целесообразно использовать в научно-производственных предприятиях, ориентированных на разработку и выпуск программного обеспечения для высокопроизводительной обработки видеоданных, например, АО НПЦ «Элвис» (г. Зеленоград), НПП «Цифровые решения» (г. Москва), АО «НПП «Радиосвязь» (г. Красноярск), АО «Информационные спутниковые системы» имени академика М.Ф. Решетнёва» (г. Железногорск), ООО «ТауКонсалт» (г. Новосибирск) и других. Рекомендуется использовать результаты диссертационного исследования в учебном процессе Томского государственного университета и других вузах страны, где осуществляется подготовка специалистов в области обработки информации.

Общие замечания

1. В предложенном алгоритме (п. 2.1.4, с. 53) на втором этапе предлагается использовать алгоритм LZW, в то время как алгоритм LZMA в большинстве случаев обеспечивает, более высокую степень сжатия.
2. На рисунке 3.4 (п. 3.2.1, с. 84) не полностью представлены результаты экспериментов, отражены данные только части участников тестирования.
3. Неясно, почему в п. 4.1.4 (с. 103) для уменьшения нагрузки на центральный процессор предлагается перенести на видеокарту исполнение алгоритма отсечения областей в кадре, а не более трудоёмкого алгоритма оценки движения.

Отмеченные замечания не снижают общей положительной оценки диссертационной работы Дружинина Д.В.

Заключение

Диссертация Дружинина Д.В. представляет собой законченную научно-квалификационную работу, в которой на основании выполненных автором исследований решена научно-техническая проблема повышения эффективности и надежности процессов обработки и передачи видео-данных, имеющая важное хозяйственное значение.

Автореферат полностью соответствует содержанию диссертации и отражает основные результаты исследований.

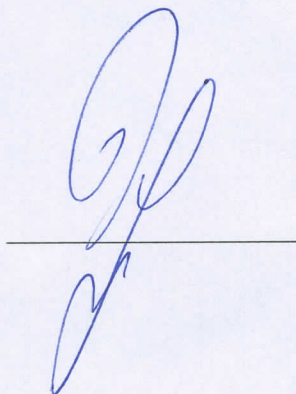
Достоверность результатов работы не вызывает сомнений, сами результаты достаточно полно опубликованы и известны специалистам в области обработки и передачи данных. По своему содержанию работа соответствует паспорту специальности 05.13.11 - Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей, а именно п. 7 – Человеко-машинные интерфейсы; модели, методы, алгоритмы и программные средства машинной графики, визуализации, обработки изображений, систем виртуальной реальности, мультимедийного общения.

По своей актуальности, научной новизне, объему выполненных экспериментальных исследований и практической значимости, представленная работа отвечает п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» ВАК Министерства образования и науки РФ, утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 г. № 842, предъявляемым к кандидатским диссертациям, и удовлетворяет всем требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.13.11 - Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей, а её автор, Денис

Вячеславович Дружинин, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по указанной специальности.

Отзыв на диссертацию и автореферат рассмотрен и одобрен на заседании кафедры «Вычислительная техника», протокол № 7 от 21 февраля 2019 года.

Профессор кафедры
«Вычислительная техника»,
доц., канд. техн. наук,

A handwritten signature in blue ink, consisting of stylized, overlapping loops and lines, positioned above a horizontal line.

Непомнящий Олег
Владимирович

«22» февраля 2019 г.