

ОТЗЫВ

официального оппонента, доктора физико-математических наук, старшего научного сотрудника, старшего научного сотрудника лаборатории дискретной оптимизации Омского филиала федерального государственного бюджетного учреждения науки «Институт математики им. С.Л. Соболева Сибирского отделения Российской академии наук», Серваха Владимира Вицентьевича на диссертационную работу Сагайдака Дмитрия Анатольевича на тему: «Модели и алгоритмы реализации системного подхода к организации распределенной передачи видеоданных», представленную на соискание кандидата технических наук по специальности 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика.

Актуальность темы диссертации. С ростом объёмов передаваемых видеоданных и развитием многоканальных систем связи, становится актуальным вопрос выбора необходимых оптимальных характеристик каналов связи для передачи заданных объёмов видеоданных. Это позволяет обеспечить бесперебойность, повысить быстродействие, а также улучшить конфиденциальность передачи информации при одновременной минимизации затрат на содержание систем связи. Известные алгоритмы кодирования видеоданных позволяют относительно эффективно выполнять соответствующие преобразования видеокадров, однако большинство из них не учитывают технические возможности многоканальных систем связи, где возможна распределенная передача частей видеокадров по отдельным каналам связи. В связи с этим требуется реализация системного подхода, учитывающего комплексную разработку научно-технических решений (алгоритмов кодирования видеоданных, основанных на разделении кадров для передачи по разным каналам, методики аналитического расчета пропускных способностей каналов, имитационной модели двухканальной системы связи), что представляет собой перспективную задачу.

Обобщая изложенное, можно сделать вывод, что диссертация Д.А. Сагайдака на тему «Модели и алгоритмы реализации системного подхода к организации распределённой передачи видеоданных» является актуальной и значимой работой. Она способствует одновременно как развитию технологий кодирования видеоданных, так и совершенствованию многоканальных систем связи за счёт оптимизации их параметров.

Соответствие паспорту специальности. Согласно паспорту специальности

2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика диссертация соответствует следующим областям исследований: п. 4 «Разработка методов и алгоритмов решения задач системного анализа, оптимизации, управления, принятия решений, обработки информации и искусственного интеллекта», п. 5 «Разработка специального математического и алгоритмического обеспечения систем анализа, оптимизации, управления, принятия решений, обработки информации и искусственного интеллекта», п. 12 «Визуализация, трансформация и анализ информации на основе компьютерных методов обработки информации».

Публикация результатов исследования. По теме диссертации опубликовано 15 научных работ, из них 7 статей в изданиях, рекомендованных ВАК РФ, и 2 статьи в изданиях, индексируемых в международной реферативной базе данных Scopus. Также получено 5 свидетельств о государственной регистрации программ для ЭВМ.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации, их достоверность. Основные положения диссертации, а также сделанные выводы и рекомендации достаточно обоснованы и подтверждены экспериментальными исследованиями, опирающимися на проверенные научные принципы и методы. Кроме того, полученные в процессе исследований результаты подтверждены соответствующими актами внедрения и использовались при проведении НИОКР.

Научная новизна, теоретическая и практическая значимости полученных результатов. В работе получены следующие новые научные результаты. Разработаны алгоритмы кодирования видеоданных, где разделение кадров выполняется на части неравного размера и исключена возможность восстановления исходного изображения кадра по одной из его частей без информации о второй. Разработана методика аналитического расчета пропускных способностей каналов связи с оптимизацией временных затрат для оценивания издержек, приходящихся на содержание двухканальной системы связи с учетом условий синхронизации передачи данных. Разработана имитационная модель двухканальной системы видеосвязи для многокритериальной оптимизации её параметров.

Теоретическая значимость полученных результатов заключается: в разработке алгоритмов кодирования видеоданных с помощью разделения кадров на части

неравного размера, получении расчетных формул для определения минимально необходимых значений (нижних границ) пропускных способностей каналов связи двухканальной системы в зависимости от характера входящего потока кодируемых кадров видеоданных.

Практическая значимость полученных результатов заключается в разработке: программ, реализующих алгоритмы разделения кадров видеоданных на части неравного размера, имитационной модели двухканальной системы связи, программного комплекса для оценки синхронности получения частей разделенных кадров.

Полученные результаты использовались при выполнении НИОКТР № 01201258286 (грант – РФФИ № 12-07-00294-а), а также в производственном процессе филиала АО «ОДК» «ОМО им. П.И. Баранова, что подтверждает их практическую значимость. Кроме того, научные, теоретические и практические результаты диссертации используются в учебном процессе ФГАОУ ВО «Омский государственный технический университет» при подготовке студентов и аспирантов.

Замечания по диссертации и автореферату. В диссертации и автореферате отсутствуют значимые недостатки, которые могли бы фундаментально негативно повлиять на общую положительную оценку работы, поставить под сомнение новизну, теоретическую и практическую значимость результатов диссертационного исследования. Вместе с тем, по работе имеются отдельные частные замечания.

1. Во второй главе отсутствуют оценки вычислительной трудоемкости и объемов используемой памяти при реализации ключевых алгоритмов. Из приведенного описания в разделе 2.1. и примера в приложении А.1 алгоритма разделения изображений по дробным частям десятичных чисел, видно, что для изображений размерами $M*N$ необходимо находить собственные числа и векторы для квадратной матрицы размером $6M$. Неясно, какими вычислительными ресурсами должна обладать принимающая сторона, так как для изображений форматов 2К и 4К их восстановление может быть с практической точки зрения затруднительно, ввиду недостаточного объема оперативной памяти.

2. Из приведенного описания в разделе 2.2. и примера в приложении А.2 алгоритма разделения изображений с помощью префиксного кодирования, видно, что выполняется побитовая строгая дизъюнкция больших последовательностей.

Желательно оценить время выполнения данной процедуры, построив зависимость трудоемкости от длины битовых последовательностей.

3. В главе 3 текст на стр.71 нуждается в некотором уточнении. В формулах для целевой функции f используются стоимостные коэффициенты l и m . Как эти коэффициенты практически формируются? Непонятно почему стоимость задержки итогового сигнала линейно зависит от величины задержки U ? Плата осуществляется за выделенные каналы или за трафик? Желательны некоторые комментарии по формированию целевой функции, так как дальнейший материал существенно посвящен ее оптимизации.

Анализ материалов диссертации позволяет сделать вывод, что цель исследования является достигнутой. Вышеуказанные замечания к сути работы, по всей видимости, будут устранены автором в процессе дальнейших научных исследований.

Анализ автореферата диссертации. Автореферат полностью отражает содержание диссертации, изложены основные идеи и выводы работы, отражены вклад автора в проведенное исследование, степень научной новизны, теоретическая и практическая значимость полученных результатов. Представлен список публикаций, содержащих основные научные результаты диссертации. Автореферат диссертации соответствует требованиям пункта 25 «Положения о присуждении учёных степеней».

Заключение. Диссертационная работа Сагайдака Дмитрия Анатольевича «Передачи видеоданных» является законченной научно-квалификационной работой, которая имеет внутреннее единство; положения, выдвинутые для публичной защиты, обладают научной новизной, теоретической и практической значимостью. Работа соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, изложенным в п.9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденном постановлением правительства Российской Федерации №842 от 24.09.2013 в ред. от 25.01.2024 №62. В исследовании изложены новые теоретические и практические решения, позволяющие применить системный подход к организации распределенной передачи видеоданных. Считаю, что автор диссертационной работы, Сагайдак Дмитрий Анатольевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата

технических наук по специальности 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика.

Согласен на включение моих данных в аттестационное дело и их дальнейшую обработку.

Официальный оппонент

доктор физико-математических наук, старший научный сотрудник,
старший научный сотрудник лаборатории дискретной оптимизации
Омского филиала федерального государственного бюджетного
учреждения науки «Институт математики им. С.Л. Соболева
Сибирского отделения Российской академии наук».

644099, г. Омск, ул. Певцова, 13.

Телефон: +7 904 322 50 75.

E-mail: svv_usa@rambler.ru

В.В. Сервах

В.В. Сервах

«05» июня 2025 г.

Подпись В.В. Серваха удостоверяю

И.о. директора Омского филиала ИМ СО РАН



А.В. Трейер