
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ
СТАНДАРТ
РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р
—
2011...

**СИСТЕМЫ ОХРАННЫЕ ТЕЛЕВИЗИОННЫЕ.
КОМПРЕССИЯ ОЦИФРОВАННЫХ ВИДЕОДАНЫХ.**

КЛАССИФИКАЦИЯ. ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ И
МЕТОДЫ ОЦЕНКИ АЛГОРИТМОВ

Москва
Стандартинформ
20...

Предисловие

Цели и принципы стандартизации в Российской Федерации установлены Федеральным законом от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании», а правила применения национальных стандартов Российской Федерации – ГОСТ Р 1.0-2004 «Стандартизации в Российской Федерации. Основные положения»

Сведения о стандарте

1 РАЗРАБОТАН ЗАО «Нордавинд» и рабочей группой экспертов организаций, членов ТК 234 «Системы тревожной сигнализации и противокриминальной защиты»: консорциум «Интегра-С», ЗАО «Компания «БЕЗОПАСНОСТЬ», ЗАО «Кодос-Б», НВП «Болид» по инициативе научно-производственной фирмы ООО «Сигма-ИС» при согласовании с ФКУ НИЦ «Охрана» МВД России и ФКУ НПО «СТиС» МВД России.

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 234 «Системы тревожной сигнализации и противокриминальной защиты» при поддержке Технического комитета по стандартизации ТК 22 «Информационные технологии»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии России
от «___» ____ 20__ г. №

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты», а текст изменений и поправок – в ежемесячно издаваемых информационных указателях «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования – на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет.

© Стандартиформ, 20...

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

Введение

1. Область применения
2. Нормативные ссылки
3. Термины и определения
4. Общие технические требования
5. Классификация алгоритмов компрессии оцифрованных видеоданных
6. Методы оценки алгоритмов компрессии оцифрованных видеоданных
 - 6.1. Общее описание методов оценки
 - 6.1.1. Метод оценки на основе разделения оцифрованных видеоданных
 - 6.1.2. Метод оценки на основе разделения видеоданных
 - 6.2. Алгоритм вычисления PSNR
 - 6.3. Алгоритм вычисления SSIM
 - 6.4. Алгоритм вычисления VQM
7. Методы сравнения алгоритмов компрессии оцифрованных видеоданных

Введение

Активное применение в системах охранных телевизионных (СОТ) методов компрессии оцифрованных видеоданных, заимствованных из мультимедийных применений телевидения, привело к невозможности решения с использованием большинства существующих СОТ следственных мероприятий, а зачастую и оперативных функций.

Важной отличительной особенностью методов компрессии оцифрованных видеоданных для СОТ является необходимость обеспечения высокого качества каждого отдельного кадра восстановленных видеоданных. Данный стандарт позволяет упорядочить существующие и разрабатываемые методы компрессии оцифрованных видеоданных, предназначенных для применения в составе систем противокриминальной защиты.

В качестве критерия для классификации алгоритмов компрессии оцифрованных видеоданных настоящий стандарт устанавливает значения метрик качества, характеризующих степень отклонения исходного и соответствующего ему восстановленного кадра оцифрованных видеоданных.

Настоящий стандарт следует применять совместно с ГОСТ Р 51558–2008 «Средства и системы охранные телевизионные. Классификация. Общие технические требования. Методы испытаний».

**СИСТЕМЫ ОХРАННЫЕ ТЕЛЕВИЗИОННЫЕ.
КОМПРЕССИЯ ОЦИФРОВАННЫХ ВИДЕОДАНЫХ.**

Классификация. Общие технические требования и методы оценки алгоритмов

Video surveillance systems. Video data compression.
General technical requirements and methods of algorithm evaluation

Дата введения –

1. Область применения

Настоящий стандарт распространяется на цифровые системы охранные телевизионные (далее ЦСОТ) и устанавливает общие технические требования и методы оценки алгоритмов компрессии оцифрованных видеоданных в ЦСОТ.

Настоящий стандарт применяют к алгоритмам компрессии (декомпрессии), независимо от реализации на аппаратном уровне.

Настоящий стандарт устанавливает классификацию алгоритмов компрессии (декомпрессии) оцифрованных видеоданных.

Настоящий стандарт устанавливает методику сравнения различных алгоритмов компрессии и декомпрессии оцифрованных видеоданных.

Настоящий стандарт применяют совместно со стандартами ГОСТ Р МЭК 60065-2009, ГОСТ Р 51558-2008, ГОСТ 13699-91, ГОСТ 15971-90.

2. Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ Р 51558–2008 Средства и системы охранные телевизионные. Общие технические требования и методы испытаний

ГОСТ Р МЭК 60065–2009 Аудио-, видео- и аналоговая электронная аппаратура. Требования безопасности

ГОСТ 13699–91 Запись и воспроизведение информации. Термины и определения

ГОСТ 15971–90 Системы обработки информации. Термины и определения

3. Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ 15971-90, ГОСТ 13699-91, ГОСТ Р 51558-2008, а также приведенные ниже термины с определениями.

3.1. **видеоданные** (video data), **видеопоток** (video stream): Аналоговый сигнал, несущий информацию о пространственно-временных параметрах изображений.

3.2. **оцифрованные видеоданные** (digitized video data): Данные, полученные путем аналого-цифрового преобразования видеоданных, представляющие собой последовательность байтов в некотором формате (RGB, YUV или др.).

3.3. **формат оцифрованных видеоданных** (digitized video data format): Представление оцифрованных видеоданных, обеспечивающее их обработку цифровыми вычислительными средствами. Формат оцифрованных видеоданных включает в себя используемую цветовую модель и размерность (количество бит) представления каждого канала для используемой цветовой модели.

3.4. **компрессия оцифрованных видеоданных** (video compression): Обработка оцифрованных видеоданных, предназначенная для уменьшения их объема.

3.5. **сжатые видеоданные** (compressed video data): Данные, полученные путем компрессии оцифрованных видеоданных.

3.6. **компрессия оцифрованных видеоданных с потерями** (lossy compression): Компрессия оцифрованных видеоданных, при которой происходит потеря информации, и вследствие этого восстановленные из сжатого видеопотока оцифрованные видеоданные отличаются от исходных оцифрованных видеоданных.

3.7. **компрессия оцифрованных видеоданных без потерь** (lossless compression): Такая компрессия оцифрованных видеоданных, при которой не происходит потеря информации и восстановленные из сжатого видеопотока оцифрованные видеоданные соответствуют исходным оцифрованным видеоданным.

3.8. **декомпрессия сжатых видеоданных** (decompression): Восстановление оцифрованных данных из сжатых видеоданных.

3.9. **восстановленные видеоданные** (decoded video data): Данные, полученные из сжатых видеоданных после их декомпрессии.

3.10. **видеокодер** (video encoder): Программные, аппаратные или аппаратно-программные средства, с помощью которых осуществляется компрессия оцифрованных видеоданных.

3.11. **видеодекодер** (video decoder): Программные, аппаратные или аппаратно-программные средства, с помощью которых осуществляется декомпрессия сжатых видеопотоков.

3.12. **кодэк видеоданных** (video codec): Программный, аппаратный или аппаратно-программный модуль, способный выполнять как компрессию, так и декомпрессию видеоданных.

3.13. **степень сжатия** (compression ratio): Количество раз, в которое сократился объем оцифрованных видеоданных в результате компрессии.

3.14. **качество восстановленных видеоданных** (decoded video data quality): Объективная оценка соответствия восстановленных видеоданных исходным оцифрованным видеоданным на основе рассчитанных метрик качества.

3.15. **метрика качества** (quality metric): Аналитически определяемые параметры, характеризующие степень отклонения восстановленных видеоданных от исходных оцифрованных видеоданных.

3.16. **битрейт** (bit rate): Выраженная в битах оценка количества сжатых видеоданных, определенная для некоторого временного интервала и отнесенная к длительности выбранного временного интервала в секундах.

3.17. **разрешение** (resolution): Свойство оцифрованных видеоданных, выражающее возможность различать на отдельных кадрах детали исходного изображения, которое определяется, как количество пикселей (элементов изображения) по горизонтали и по вертикали, содержащихся в кадре.

3.18. **цветовая модель** (color space): Способ описания и представления цвета в виде кортежей чисел, называемых цветовыми компонентами или каналами, является составной частью формата оцифрованных видеоданных.

3.19. **цветовая модель Red-Green-Blue** (RGB color model): Цветовая модель, представляющая цветовую информацию в виде трехкомпонентного кортежа чисел, где красная (R), зеленая (G) и синяя (B) цветовые компоненты соответствуют длинам электромагнитных волн 700 нм, 546,1 нм и 435,8 нм соответственно.

3.20. **цветовая модель Grayscale** (Grayscale color model): Цветовая модель, содержащая только один канал яркости изображения, при этом приведение

изображения к модели Grayscale из модели RGB осуществляется по формуле

$$Grayscale = 0,299 \cdot R + 0,587 \cdot G + 0,114 \cdot B.$$

3.21. глубина цвета (color depth): Объем памяти (в битах), необходимый для хранения и представления цветовой компоненты одного пикселя.

3.22 исходные данные: Цифровое изображение (оцифрованные видеоданные) в виде последовательности байтов в произвольном формате (RGB, YUV или др.) или последовательность цифровых изображений, до обработки алгоритмом компрессии

3.23 выходные данные: Цифровое изображение в виде последовательности байтов или последовательность цифровых изображений, полученных после обработки исходных данных алгоритмами компрессии и декомпрессии.

3.24 метод оценки алгоритма компрессии: Метод аналитического определения значений метрик качества на соответствие требованиям, предъявляемым к алгоритмам компрессии видеоданных

3.25 алгоритм компрессии: Точный набор инструкций и правил, описывающий последовательность действий, согласно которым исходные видеоданные преобразуются в сжатые, а сжатые видеоданные преобразуются в восстановленные, реализуется при помощи кодека видеоданных.

4. Общие технические требования

Требования, предъявляемые к компрессии оцифрованных видеоданных, имеют своей целью обеспечение качества восстановленных видеоданных, которое определяется качеством видеоизображения каждого отдельного стоп-кадра восстановленных видеоданных.

Качество видеоизображения стоп-кадра восстановленных видеоданных определяется значениями метрик качества, характеризующих степень искажения восстановленных после сжатия видеоданных по сравнению с исходными оцифрованными видеоданными. Значения метрик качества для любого кадра восстановленных видеоданных должны соответствовать значениям, указанным в Таблице 1.

5. Классификация алгоритмов компрессии

5.1. Для оценки качества восстановленных видеоданных и классификации алгоритмов компрессии используют следующие метрики качества: пиковое отношение сигнал/шум (peak signal-to-noise ratio, PSNR); степень структурного подобия

(structural similarity, SSIM); обобщенный коэффициент качества (video quality metric, VQM).

5.2. Классификация алгоритмов компрессии оцифрованных видеоданных осуществляется на основе значений метрик качества, которые отражают те аспекты изменения оцифрованных видеоданных после их обработки алгоритмами компрессии и декомпрессии, которые могут оказать критическое влияние на возможность использования восстановленных видеоданных для идентификации отличительных черт наблюдаемых объектов.

5.3. В зависимости от значений метрик качества, вычисленных в ходе проведения оценки алгоритма компрессии оцифрованных видеоданных, могут быть отнесены к одному из следующих классов:

Класс I - полнофункциональные алгоритмы компрессии, обеспечивающие качество восстановленных видеоданных, достаточное для идентификации отличительных черт наблюдаемых объектов;

Класс II - алгоритмы компрессии с характеристиками, обеспечивающие качество восстановленных видеоданных, достаточное для распознавания типов наблюдаемых объектов, но недостаточное для идентификации отличительных черт наблюдаемых объектов;

Класс III - алгоритмы компрессии с характеристиками, обеспечивающие качество восстановленных видеоданных, достаточное для наблюдения объектов, но недостаточное для распознавания типов.

Таблица 1

Метрика качества	Диапазон значений метрик качества по классам алгоритмов компрессии оцифрованных видеоданных		
	Класс III	Класс II	Класс I
Пиковое отношение сигнал/шум	от 25 до 30 (включительно)	от 30 до 35 (включительно)	свыше 35
Степень структурного подоби	от 80 до 90 (включительно)	от 90 до 95 (включительно)	свыше 95
Обобщенный коэффициент качества видео	свыше 30	от 30 до 20 (включительно)	менее 20

5.4. Значения метрик качества определяются для каждого кадра оцифрованных видеоданных, а в качестве результирующей оценки выбирается наименьшее значение. Если по какой-либо метрике качества алгоритм компрессии не попадает

ни в один диапазон, то такой алгоритм считается не соответствующим настоящему стандарту.

5.5. Для цветного сигнала выполняется раздельная оценка яркостной и цветовой составляющих. В качестве результирующей оценки выбирается наименьшее значение.

5.6. Оценка на соответствие настоящему стандарту выполняется для фиксированного (заявленного) разрешения и частоте следования кадров оцифрованных видеоданных. Данные параметры оцифрованных видеоданных должны быть обязательно указаны при классификации, как приведено на примере ниже. Если соответствие стандарту достигается только при определенных настройках алгоритма компрессии, эти ограничения должны быть обязательно отражены в эксплуатационной документации.

Пример

Алгоритм соответствует классу I при разрешении R (пикс.), частоте кадров F (кадр/сек). Максимальный измеренный битрейт составляет B (бит/сек).

6 Методы оценки алгоритмов компрессии

6.1 Общее описание методики оценки

Общая схема работы ЦСОТ с точки зрения использования алгоритмов компрессии и декомпрессии представлена на рисунке 1.

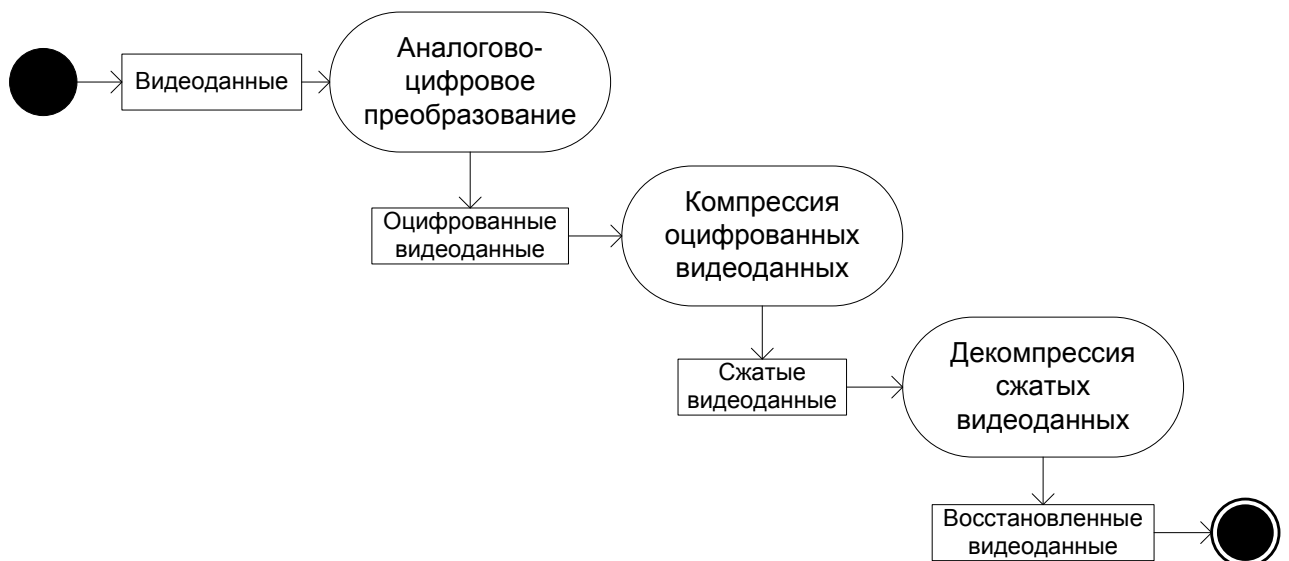


Рисунок 1

Аналоговые видеоданные, подвергаются аналогово-цифровому преобразованию, в результате которого получаются оцифрованные видеоданные, пред-

ставляющие собой последовательность байтов в некотором формате (RGB, YUV или др.).

Оцифрованные видеоданные подвергают компрессии, в результате которой формируют сжатые видеоданные.

Сжатые видеоданные, как правило, используют для хранения архива или для передачи по сети, после чего они подвергают декомпрессии. В результате декомпрессии сжатых видеоданных образуют восстановленные видеоданные, которые используют для визуализации оператору или подают на вход программным модулям видеоанализа.

В соответствии с представленной общей схемой работы ЦСОТ, классификация алгоритмов компрессии оцифрованных видеоданных выполняют путем оценки метрик качества восстановленных видеоданных от исходных оцифрованных видеоданных. В зависимости от особенностей технической реализации конкретной ЦСОТ могут применяться две методики оценки:

- на основе разделения оцифрованных видеоданных;
- на основе разделения видеоданных.

Перед оценкой значений метрик качества исходные и восстановленные видеоданные должны быть приведены к базовому формату RGB (для цветных видеоданных) с 8-битной глубиной цвета каждого канала или к базовому формату Grayscale (для черно-белых видеоданных) с 8-битной глубиной цвета канала.

6.1.1. Методика оценки алгоритма на основе разделения оцифрованных видеоданных

Применение методики оценки на основе разделения оцифрованных видеоданных является предпочтительным. Для применения данной методики техническая реализация ЦСОТ должна позволять получить оцифрованные видеоданные до их обработки алгоритмами компрессии и декомпрессии.

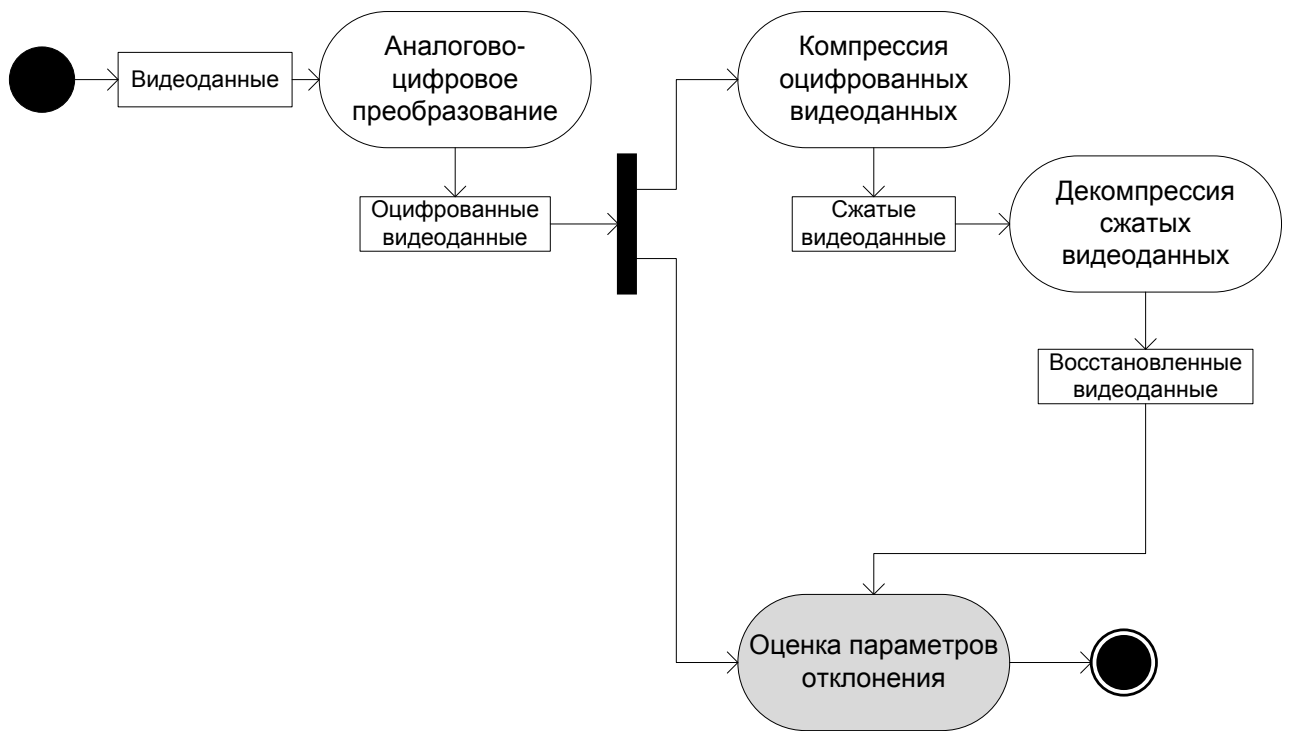


Рисунок 2

Общая схема реализации методики оценки на основе разделения оцифрованных видеоданных представлена на рисунке 2.

Алгоритм осуществления оценки по данной методике предполагает выполнение следующей последовательности действий:

- на вход испытываемой ЦСОТ подают последовательность видеоданных;
- с использованием возможностей ЦСОТ оцифрованные и восстановленные видеоданные сохраняют на устройствах хранения;
- выполняют расчет значений метрик качества и осуществляют классификацию алгоритма компрессии по Таблице 1.

6.1.2. Методика оценки алгоритма на основе разделения видеоданных

Методику оценки на основе разделения видеоданных следует применять только в случае, если техническая реализация ЦСОТ не позволяет применять методику оценки на основе разделения оцифрованных видеоданных. Применение данной методики требует наличие дополнительной ЦСОТ в составе испытательного стенда, которая предназначена для сохранения оцифрованных видеоданных.

Общая схема реализации методики оценки на основе разделения видеоданных представлена на рисунке 3.

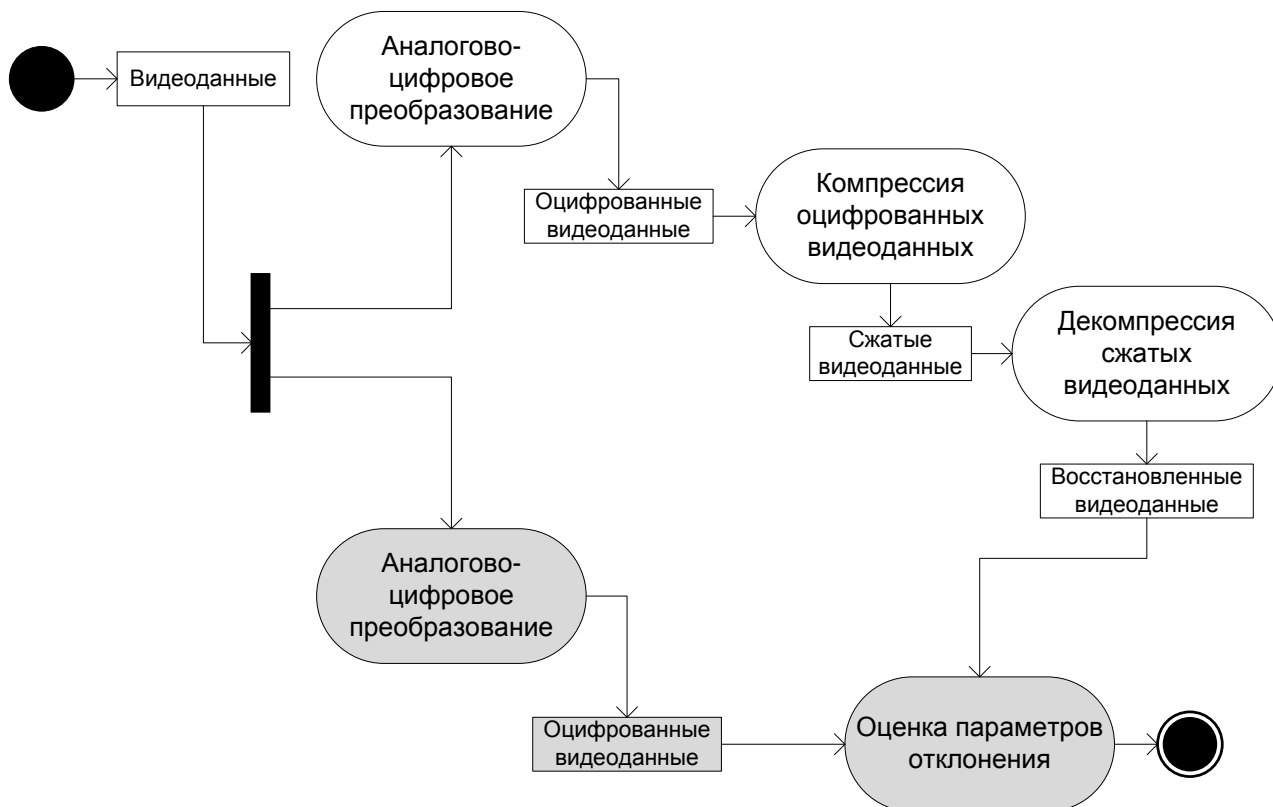


Рисунок 3

Алгоритм осуществления оценки по данной методике предполагает выполнение следующей последовательности действий:

- на вход испытываемой ЦСОТ подают последовательность видеоданных, которая с использованием делителя видеосигнала дублируется на другую ЦСОТ (из состава испытательного стенда);
- с использованием возможностей ЦСОТ восстановленные видеоданные сохраняют на устройствах хранения;
- с использованием возможностей ЦСОТ из состава испытательного стенда оцифрованные видеоданные сохраняют на устройствах хранения;
- выполняют расчет значений метрик качества и осуществляют классификацию алгоритма компрессии по Таблице 1.

6.2 Алгоритм вычисления PSNR

Пусть I – исходные оцифрованные видеоданные, J – восстановленные видеоданные в цветовой модели RGB.

Пиковое отношение сигнал/шум рассчитывают по формулам:

$$PSNR = 10 \log_{10} \frac{MaxErr^2}{MSE},$$

$$MSE = \frac{1}{3 \cdot w \cdot h} \sum_{c \in \{R, G, B\}} \sum_{x=0}^{w-1} \sum_{y=0}^{h-1} (I(x, y, c) - J(x, y, c))^2$$

$$MaxErr = 2^B - 1$$

где w, h – ширина и высота оцифрованных видеоданных; c – индекс цветового канала; B – количество бит, необходимое для представления одного пикселя оцифрованных видеоданных.

6.3. Алгоритм вычисления SSIM

Перекодировать исходные и восстановленные оцифрованные видеоданные в цветовую модель Grayscale. Пусть I – исходные оцифрованные видеоданные, J – восстановленные видеоданные в цветовой модели Grayscale.

Выполнить низкочастотную фильтрацию изображений путем их дискретной свертки с симметричным гауссовым ядром W .

W=1/100*	0.000	0.001	0.004	0.011	0.022	0.027	0.022	0.011	0.004	0.001	0.000
	0.001	0.006	0.027	0.083	0.162	0.202	0.162	0.083	0.027	0.006	0.001
	0.004	0.027	0.130	0.394	0.767	0.958	0.767	0.394	0.130	0.027	0.004
	0.011	0.083	0.394	1.196	2.329	2.909	2.329	1.196	0.394	0.083	0.011
	0.022	0.162	0.767	2.329	4.537	5.666	4.537	2.329	0.767	0.162	0.022
	0.027	0.202	0.958	2.909	5.666	7.076	5.666	2.909	0.958	0.202	0.027
	0.022	0.162	0.767	2.329	4.537	5.666	4.537	2.329	0.767	0.162	0.022
	0.011	0.083	0.394	1.196	2.329	2.909	2.329	1.196	0.394	0.083	0.011
	0.004	0.027	0.130	0.394	0.767	0.958	0.767	0.394	0.130	0.027	0.004
	0.001	0.006	0.027	0.083	0.162	0.202	0.162	0.083	0.027	0.006	0.001
	0.000	0.001	0.004	0.011	0.022	0.027	0.022	0.011	0.004	0.001	0.000

$$\mu_I(x, y) = \sum_{u=-5}^5 \sum_{v=-5}^5 w_{u,v} \cdot I(x + u, y + v)$$

$$\mu_J(x, y) = \sum_{u=-5}^5 \sum_{v=-5}^5 w_{u,v} \cdot J(x + u, y + v)$$

$$w_{u,v} = W(u + 5, v + 5)$$

Для граничных пикселей, отстоящих от границ изображения менее чем на 5 пикселей, выполнить фильтрацию по неполному ядру, которое должно предварительно нормализовано.

Вычислить среднеквадратичные отклонения между входными и отфильтрованными изображениями:

$$\sigma_I(x, y) = \sqrt{\sum_{u=-5}^5 \sum_{v=-5}^5 w_{u,v} [I(x + u, y + v) - \mu_I(x + u, y + v)]^2}$$

$$\sigma_j(x, y) = \sqrt{\sum_{u=-5}^5 \sum_{v=-5}^5 w_{u,v} [J(x+u, y+v) - \mu_j(x+u, y+v)]^2},$$

$$\sigma_{IJ}(x, y) = \sum_{u=-5}^5 \sum_{v=-5}^5 w_{u,v} [I(x+u, y+v) - \mu_I(x+u, y+v)] \cdot [J(x+u, y+v) - \mu_J(x+u, y+v)].$$

Определить значение структурного подобия в каждом пикселе по формуле:

$$SSIM(x, y) = \frac{2\mu_I(x, y)\mu_J(x, y) + C_1}{\mu_I^2(x, y) + \mu_I^2(x, y) + C_1} \cdot \frac{2\sigma_{IJ}(x, y) + C_2}{\sigma_I^2(x, y)\sigma_J^2(x, y) + C_2}.$$

$C_1 = (K_1 L)^2$, $C_2 = (K_2 L)^2$, где L – максимальное значение яркости (в случае глубины цвета 8 бит – $L = 255$), а $K_1 = 0,01$, $K_2 = 0,03$ – поправочные константы.

Определить максимальное (maxSSIM) и среднее (meanSSIM) значения.

Определить значение метрики SSIM по формуле:

$$SSIM = 100 \cdot \max_{(x,y')} SSIM(x, y) + 25 \cdot \text{mean}_{(x,y)} SSIM(x, y).$$

6.4 Алгоритм вычисления VQM

Перекодировать исходные и восстановленные оцифрованные видеоданные в цветовую модель Y'CbCr. Перекодирование из цветовой модели RGB осуществляется по формулам:

$$Y' = 0,299 \cdot R + 0,587 \cdot G + 0,114 \cdot B;$$

$$Cb = -0,168736 \cdot R - 0,331264 \cdot G + 0,5 \cdot B + 128;$$

$$Cr = 0,5 \cdot R - 0,418688 \cdot G - 0,081312 \cdot B + 128;$$

Нормировать оцифрованные видеоданные путем вычитания из каждого пикселя каждого канала числа $A = 0,5 \cdot 2^B$, где B – количество бит, необходимое для представления пикселя в данном канале.

Разбить каждый канал исходных и восстановленных видеоданных на блоки 8x8 пикселей и выполнить двумерное дискретное косинусное преобразование по формуле:

$$F(u, v) = C(u)C(v) \sum_{x=0}^7 \sum_{y=0}^7 f(x, y) \cos \left| \frac{\pi(2x+1)u}{14} \right| \cos \left| \frac{\pi(2y+1)v}{14} \right|$$

$$C(u), C(v) = \frac{1}{\sqrt{8}}, \text{ если } u, v = 0 \text{ и } C(u), C(v) = \frac{1}{2}, \text{ если } u, v \neq 0$$

$f(x, y)$ – блок изображения, $x, y = 0 \dots 7$

$F(u, v)$ – блок коэффициентов, $u, v = 0 \dots 7$

Преобразовать все коэффициентов во всех блоках по формуле:

$$F'(u, v) = F(u, v) \cdot \frac{1}{DC} \left(\frac{DC}{M} \right)^{0,65}$$

$$DC = F(0,0), \quad M = 2 \cdot 64 \cdot B$$

Выделить значимые коэффициенты по формуле:

$$JNC = \text{round} \left(\frac{F(u, v)}{QM(u, v)} \right)$$

$$QM = \begin{bmatrix} 8 & 16 & 19 & 22 & 26 & 27 & 29 & 34 \\ 16 & 16 & 22 & 24 & 27 & 29 & 34 & 37 \\ 19 & 22 & 26 & 27 & 29 & 34 & 34 & 38 \\ 22 & 22 & 26 & 27 & 29 & 34 & 37 & 40 \\ 22 & 26 & 27 & 29 & 32 & 35 & 40 & 48 \\ 26 & 27 & 29 & 32 & 35 & 40 & 48 & 58 \\ 26 & 27 & 29 & 34 & 38 & 46 & 56 & 69 \\ 27 & 29 & 35 & 38 & 46 & 56 & 69 & 83 \end{bmatrix}$$

round() – операция округления до ближайшего наименьшего числа.

Преобразованные исходные и восстановленные оцифрованные видеоданные поканально вычесть друг из друга, взяв разности по модулю.

Определить максимальное (maxD) и среднее (meanD) значения абсолютных разностей по всем каналам.

Определить значение метрики VQM по формуле:

$$VQM = 1000 \cdot \text{meanD} + 5 \cdot \text{maxD}.$$

7 Методы сравнения алгоритмов компрессии оцифрованных видеоданных

7.1. Два и более алгоритмов компрессии сравнимы друг с другом, если они принадлежат одному и тому же классу в соответствии с Таблицей 1 и их оценка выполнена для одного и того же разрешения и одной и той же частоты следования кадров в оцифрованных видеоданных.

7.2. Из двух и более сравнимых алгоритмов компрессии лучшим признается алгоритм, обеспечивающий минимальное значение битрейта.

7.3. Значение битрейта измеряют в ходе проведения испытаний на различных входных наборах оцифрованных видеоданных. В качестве результирующей оценки битрейта выбирают максимальное значение из всех проведенных экспериментов.

УДК 621.398:006.354

ОКС 13.320

П77

ОКП 43 7200

Ключевые слова: системы охранные телевизионные, видеоданные, видеокомпрессия, видеопоток, видеокодер, декодер

Председатель ТК 234

Начальник

ФКУ НИЦ «Охрана» МВД России

к.т.н.

А.Г. Зайцев

Ответственный секретарь ТК 234

Начальник сектора отдела 1

ФКУ НИЦ "Охрана" МВД России

Е. В. Самышкина

Исполнитель:

Генеральный директор ЗАО «Нордавинд»

к.т.н.

И.С. Свирин

Рабочая группа компаний ТК 234