

МЕТОД ВОССТАНОВЛЕНИЯ ВИДЕОДАНЫХ

В.В. Баранник, П.Н. Гуржий

(Харьковский университет Воздушных Сил им. И. Кожедуба)

Излагается метод восстановления изображений на основе декодирования массивов цветовых координат и массивов длин серий в смешанном полиадическом пространстве.

видеоданные, декодирование массивов длин серий, смешанное полиадическое пространство

Введение. Одним из главных направлений дальнейшего развития и совершенствования телекоммуникационных систем является снижение времени обработки и передачи видеоинформации к конечному пользователю (оператору). Существующие каналы связи обладают низкой пропускной способностью, передача изображения по ним может занимать несколько минут.

Таким образом, дальнейшее развитие подсистем сжатия видеоданных, обеспечивающих функционирование телекоммуникационных систем в реальном времени является актуальной задачей [1 – 2]. Для дополнительного повышения степени сжатия в работе [3] был предложен метод сжатия изображений на основе кодирования массивов цветовых координат и массивов длин серий в смешанном пространстве. Для правильного и взаимнооднозначного декодирования видеоданных сжатых данным методом необходимо разработать метод восстановления. Поэтому **цель статьи** заключается в разработке метода восстановления изображений сжатых методом на основе кодирования массивов цветовых координат и массивов длин серий в смешанном полиадическом пространстве.

Восстановление изображений сжатых методом кодирования массивов длин серий и цветовых координат в смешанном полиадическом пространстве необходимо производить в несколько этапов. Рассмотрим детально каждый из этапов.

Этап 1. Декодирование служебной информации (СИ) массивов длин серий (ДС) и цветовых координат (ЦК). Для повышения коэффициента сжатия и уменьшения кодового представления служебная информация дополнительно подвергалась кодированию. При этом для

уменьшения динамического диапазона обрабатываемых данных были построены отдельные массивы, состоящие из значений:

$\lambda_i^{(дс)}$ – максимальное значение в i -й строке массива длин серий;

$\chi_j^{(дс)}$ – максимальное значение в j -м столбце массива длин серий;

$\mu_i^{(дс)}$ – минимальное значение в i -й строке массива длин серий;

$\lambda_i^{(цк)}$ – максимальное значение в i -й строке массива цветовых координат;

$\chi_j^{(цк)}$ – максимальное значение в j -м столбце массива ЦК;

$\mu_i^{(цк)}$ – минимальное значение в i -й строке массива цветовых координат.

Восстановление СИ будет происходить отдельно для каждого из массивов, исходные элементы массивов СИ обобщенно обозначим τ_{ij} .

Декодирование будем производить по известным кодам этих массивов и значениям $\lambda_i^{(си)}$, $\chi_j^{(си)}$, $\mu_i^{(си)}$. На основании полученных значений $\lambda_i^{(си)}$, $\chi_j^{(си)}$ выявляются значения $\psi_{ij}^{(си)}$.

В случае если значение дополнительного разряда передаваемого вместе с кодом – номер $R^{(си)}$ равно 0, то восстановление исходных элементов осуществляется по формуле

$$\tau_{ij} = \mu_i^{(си)} + \varphi_{\min}^{-1}(R^{(си)}(\min)). \quad (1)$$

Если же значение дополнительного разряда равно 1, то процесс восстановления исходных элементов задается следующим выражением

$$\tau_{ij} = \psi_{ij}^{(си)} - 1 - \varphi_{\max}^{-1}(R^{(си)}(\max)), \quad (2)$$

где $R^{(си)}(\min), R^{(си)}(\max)$ – значение кода массива служебных данных в разномном полиадическом пространстве взятого, соответственно от верхнего или нижнего уровня отсчета; φ_{\min}^{-1} и φ_{\max}^{-1} – операторы восстановления разностного полиадического числа.

Таким образом, на основе выражений (1) – (2) осуществляется восстановление исходных элементов массивов СИ по известным кодам – номер.

Этап 2. Восстановление массивов длин серий (ДС).

Процесс восстановления исходных элементов ℓ_{ij} массивов ДС, представленных в смешанной системе оснований, осуществляется с помощью полученных кодов массивов ДС и значений $\lambda_i^{(дс)}$, $\chi_j^{(дс)}$, $\mu_i^{(дс)}$ [3].

На основании полученных значений $\lambda_i^{(дс)}$, $\chi_j^{(дс)}$ определяются значения $\psi_{ij}^{(дс)}$. В случае если перед значением кода Q стоит 0, то процесс восстановления элементов массивов ДС задается формулой

$$\ell_{ij} = \varphi_{\min}^{-1}(Q(\min)), \quad (3)$$

где $Q(\min)$ – значение кода – номер массива длин серий в смешанном полиадическом пространстве взятое от нижнего уровня отсчета; φ_{\min}^{-1} – оператор восстановления смешанного полиадического числа для нижнего уровня отсчета;

Если передаваемый разряд имеет значение 1, то процесс восстановления происходит по формуле

$$\ell_{ij} = \varphi_{\max}^{-1}(Q(\max)), \quad (4)$$

где $Q(\max)$ – значение кода массива длин серий в смешанном полиадическом пространстве для верхнего уровня отсчета; φ_{\max}^{-1} – оператор восстановления смешанного полиадического числа для верхнего уровня отсчета.

Таким образом, на основании полученных значений кодов и служебной информации по выражениям (3) – (4) восстанавливаются исходные элементы массивов длин серий.

Этап 3. Восстановление массивов цветовых координат (ЦК).

Процесс восстановления исходных элементов c_{ij} массивов ЦК, представленных в разностном полиадическом пространстве, осуществляется на основании полученных кодов массивов ЦК и служебных данных [3] $\lambda_i^{(цк)}$, $\chi_j^{(цк)}$, $\mu_i^{(цк)}$. По имеющимся значениям $\lambda_i^{(цк)}$, $\chi_j^{(цк)}$ выявляются значения $\psi_{ij}^{(цк)}$. Если с кодом $R^{(цк)}$ получен дополнительный разряд имеющий значение 0, то восстановление исходных элементов осуществляется по формуле

$$c_{ij} = \mu_i^{(цк)} + \varphi_{\min}^{-1}(R^{(цк)}(\min)), \quad (5)$$

где $R^{(цк)}(\min)$ – значение кода массива цветовых координат в разностном полиадическом пространстве взятый от нижнего уровня отсчета; φ_{\min}^{-1} – оператор восстановления разностного полиадического числа для нижнего уровня отсчета.

Если же значение дополнительного разряда равно 1, то процесс восстановления исходных элементов задается следующим выражением

$$c_{ij} = \Psi_{ij}^{(\text{цк})} - 1 - \varphi_{\text{max}}^{-1} \left(R^{(\text{цк})}(\text{max}) \right), \quad (6)$$

где $R^{(\text{цк})}(\text{max})$ – значение кода массива цветовых координат в разностном полиадическом пространстве взятый от верхнего уровня отсчета; $\varphi_{\text{min}}^{-1}$ – оператор восстановления разностного полиадического числа для верхнего уровня отсчета.

Таким образом, по выражениям (5) – (6) происходит декомпрессия массивов цветовых координат.

Этап 4. Построение исходного изображения.

а) Восстановление массивов длин серий и цветовых координат и построение массивов RGB.

б) Построение исходного изображения на основании полученных массивов RGB.

После выполнения всех этапов обработки массивов длин серий и цветовых координат мы можем восстановить исходное изображение.

Заключение. Разработан метод получения исходных видеоданных основанный на восстановлении массивов длин серий и цветовых координат в смешанном полиадическом пространстве. При этом восстановление массивов длин серий и цветовых координат осуществляется параллельно, но после декодирования служебной информации о них. Далее происходит сопоставление массивов длин серий и цветовых координат и воспроизведение исходного изображения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ватолин В.И., Ратушняк А., Смирнов М., Юкин В. Методы сжатия данных. Устройство архиваторов, сжатие изображений и видео. – М.: ДИАЛОГ – МИФИ, 2002. – 384 с.
2. Бондарев В.Н, Трестер Г., Чернега В.С. Цифровая обработка сигналов: методы и средства. – Севастополь: СевГТУ, 1999. – 398 с.
3. Баранник В.В., Королева Н.А., Поляков П.Ф. Метод комбинированного полиадического кодирования массивов длин серий // Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті. – 2001. – № 5. – С. 42-46.
4. Баранник В.В., Гуржий П.Н. Кодирование массивов цветовых координат в разностном полиадическом пространстве // Радіоелектронні і комп'ютерні системи. – 2005. – № 1. – С. 44-49.

Поступила 1.02.2006

Рецензент: доктор технических наук, профессор О.Н. Фоменко,
Харьковский университет Воздушных Сил им. И. Кожедуба.