

Метрика доверия векторам движения видеопотока

Симонян Карен Ашотович, Гришин Сергей Викторович

студент, аспирант

МГУ им. М.В. Ломоносова, факультет ВМиК, Москва, Россия

E-mail: {simonyan, sgrishin}@graphics.cs.msu.ru

Вектор движения определяет положение фрагмента текущего кадра видеопотока относительно одного из соседних кадров. Как правило, при сжатии и обработке видео область кадра разбивается на блоки, и вектор движения вычисляется для каждого из них. При этом вычисленный вектор не всегда соответствует истинному движению блока, а использование при обработке видео неверно найденных векторов движения может негативно повлиять на результат этой обработки. Для определения степени соответствия векторов истинному движению предлагается использовать специальную метрику доверия, которую можно интерпретировать как вероятность того, что вычисленный для блока вектор движения соответствует истинному движению этого блока.

Большинство имеющихся методов вычисления метрики доверия [1] направлены на определение лишь возможности правильного вычисления вектора движения, что затрудняет их применение в случае, когда необходимо определить “доверие” уже вычисленному вектору. Такая задача может возникнуть, например, при обработке поля векторов движения, полученного из сжатого видеопотока. Кроме того, некоторые методы [2] применимы только для анализа векторов движения, вычисленных для каждого пикселя, что также ограничивает их область применения. В [3] был предложен метод получения апостериорной оценки вероятности того, что вектор движения блока соответствует его истинному движению. Однако данный метод учитывает только распределение межкадровой разницы (разницы между текущим кадром и кадром, построенным с помощью векторов движения). При этом не учитывается распределение векторов движения, а также гладкость траектории блока.

Предлагаемый нами метод лишен этих недостатков. Результирующее значение метрики вычисляется для каждого вектора как взвешенное среднее трех компонент:

- первая компонента метрики вычисляется как доля точек блока, межкадровая разница которых не превосходит порога, вычисляемого адаптивно в зависимости от дисперсии яркости блока; при этом межкадровая разница блока моделируется распределением Лапласа;
- производится кластеризация поля векторов движения, после чего вторая компонента метрики вычисляется как отношение размера кластера, которому принадлежит вектор, к некоторому порогу;
- производится построение траектории блока для нескольких предыдущих кадров; третья компонента метрики вычисляется как отношение разностной производной координат траектории к некоторому порогу.

Для сравнения предлагаемой метрики доверия с [3] было использовано синтетическое видео с заранее известными векторами движения. Для вычисления векторов, соответствие которых истинным необходимо проверить, применялся алгоритм полного перебора. Затем были вычислены коэффициенты ранговой корреляции Спирмена и Кендалла между настоящей ошибкой вектора движения и каждой из сравниваемых метрик. По этим показателям предлагаемый метод превосходит [3].

Литература

- [1] T. Yoshida, H. Katoh, and Y. Sakai, “Block matching motion estimation using block integration based on reliability metric”, in Proc. *IEEE ICIP*, vol. 2, pp. 152–155, October 1997.
- [2] E. P. Simoncelli, E. H. Adelson, and D. J. Heeger, “Probability distributions of optical flow”, in Proc. *IEEE CVPR*, pp. 310–315, June 1991.
- [3] I. Patras, E.A. Hendriks, and R.L. Lagendijk, “Probabilistic Confidence Measures for Block Matching Motion Estimation”, *IEEE transactions on CSVT*, vol. 17, pp. 988–995, August 2007.