

Старовойтов В. В.

Объединенный институт проблем информатики
Национальной академии наук Беларуси

Глядя на фотографию человек может субъективно оценить ее качество согласно некой упрощенной шкале (хорошо, плохо, удовлетворительно и т. п.). До настоящего времени подавляющее большинство количественных оценок качества цифровых изображений является средним арифметическим множества локальных оценок, вычисленных по некоторым алгоритмам. Фактически такая оценка – это параметр математического ожидания при нормальном распределении данных. Возникает вопрос: насколько хороша такая интегральная оценка качества изображения, выраженная одним числом?

В литературе существует два основных варианта вычисления оценок качества изображений: численное сравнение с эталонным изображением и вычисление оценки в отсутствие эталона. К первому относятся широко известные коэффициенты корреляции, мера SSIM, среднеквадратичное отклонение и т.п. Ко второму – вычисление энтропии, контраста изображения и другие. Такие оценки, как правило, положительны и не ограничены сверху.

Исследовались оценки первого типа, значения которых находятся в ограниченном диапазоне $[-1, +1]$ или $[0, +1]$. Показано, что, если при совпадении сравниваемых изображений оценка равна $+1$, следует говорить об оценке сходства изображений, а не об оценке качества. Если сравниваемое изображение немного отличается от эталонного, множество локальных оценок будет равно или чуть меньше единицы. Такое множество данных не является распределенным нормально и не корректно использовать математическое ожидание как интегральную оценку качества. Была выдвинута гипотеза: можно подобрать более подходящее статистическое распределение данных и описать множество локальных оценок параметром формы кривой этого распределения. Оказалось, что это возможно и наиболее гибкую форму среди других имеют распределения экстремальных значений.

Выполненные исследования подтвердили правомерность сформулированной гипотезы. Показано, что параметры распределения Вейбулла масштаб и форма могут служить количественными оценками сходства двух изображений точнее параметров нормального распределения (среднее и среднеквадратичное отклонение).