

**Методы разделения изображений, смешанных в видеотрафике**

А.В. Терентьев

Московский физико-технический институт (государственный университет)

Изображения, полученные в результате анализа видео трафика в интернете, могут быть смешанными вследствие случайных обстоятельств, либо специальной обработки из соображений конфиденциальности. Вполне возможно, что преобразованные изображения предназначались совсем не для нас.

В данной работе для решения задачи разделения смешанных изображений используются алгоритмы разделения источников “вслепую”(BSS - blind source separation), то есть в условиях отсутствия дополнительной информации о матрице смешивания двух изображений[2]. Для проведения вычислений предварительно производится перевод изображения из аналоговой формы в цифровую. Преобразование картинки в сигнал происходит в результате попиксельного считывания данных изображений.

Используемые методы относятся к разделу анализа независимых компонент(ICA – independent component analysis). В связи с этим должны выполняться требования независимости источников сигналов и негауссовости распределений значений двух сигналов. [3,4]

В общих чертах данный алгоритм можно представить в следующем виде. Предполагается, что вектор исходных данных смешанного изображения  $x$  задается следующей моделью:

$$x = As,$$

то есть является смесью сигналов независимых источников  $s$ ,  $A$  – матрица смешивания.

Пусть  $x$  распределено по Гауссу. По центральной предельной теореме

$$\lim_{N \rightarrow \infty} \sum_{i=1}^N s_i \sim N(a; \sigma)$$

Нам нужно найти такое  $N$ , при котором сумма одинаково распределенных случайных величин будет нормальной. Нашей задачей является оценка такой  $A^{-1}$ , которая ведет к негауссовости  $A^{-1}x$ .

Первым из методов является градиентный алгоритм BS(Bell-Sejnowski) ICA[2] на основе оценки максимального правдоподобия. Вторым является алгоритм эквивариантного адаптивного поиска (EASI - equivariant adaptive separation by independence)[1]. Оба алгоритма реализованы в Matlab. Результат их работы на смеси тестовых изображений представлен на рисунке 1.



Рис.1 Результат работы алгоритмов BS(верхний ряд), EASI (средний ряд) и исходные изображения (нижний ряд)

### Литература

1. *Cardoso J.-F., Donoho D.L.* Some experiments on independent component analysis of non-Gaussian processes. – In IEEE SP Int. Workshop on High Order Statistics, pp. 74-77, Caeserea, Israel, 1999.
2. *Cichocki A., Amari S.-I.* Adaptive blind signal processing – learning algorithms and applications. – JohnWiley, Chichester, UK., 481pp., 2002.
3. *Cichocki A., Amari S.-I., Douglas S.C.* Robust technique for independent component analysis with noisy data. – Neurocomputing, 22:113-129, 1998.
4. *Hyvarinen A, Oja E.* Independent component analysis. – JohnWiley, Chichester, UK., 411pp., 2001.