

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, ИСПОЛЬЗУЕМОЕ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРИЗНАКОВ МОНТАЖА ВИДЕОЗАПИСЕЙ

Д.Г.Портнягин¹, А.Г.Себякин¹, Э.К.Куулар², А.И.Труфанов², О.Г.Берестнева³, А.А.Тихомиров⁴
¹(г. Иркутск, Следственное управление СК России по Иркутской области)

e-mail: dportn@yandex.ru

²(г. Иркутск, Иркутский Национальный исследовательский технический университет)

³(г. Томск, Томский политехнический университет)

⁴(г. Инчон, РК, Университет Инха)

THE SOFTWARE USED TO DEFINE THE CHARACTERISTICS OF THE INSTALLATION VIDEOS

D.G.Portnyagin¹, A.G.Sebyakin¹, E.K.Kuular², A.I.Trufanov², O.G.Berestneva³, A.A.Tikhomirov⁴
¹(Irkutsk, Irkutsk Regional Directorate, IC RF)

²(Irkutsk, Irkutsk National Research Technical University)

³(Tomsk, Tomsk Polytechnic University)

⁴(Incheon, RK, Inha University)

Abstract. In the modern technological and informational world many diverse events of life are fixed by various video recording devices. Currently it is difficult to determine the video source and its veracity. “Where did it come from?” and “Whether changes were made?” are two very important questions when it comes to video recordings as evidence in court. The Internet contains numerous commercial and free video editing software products, which make it easy to edit video. This article considers the software used to analyze video for presence/absence of signs of installation of this video within framework of forensic examinations.

Keywords: forensic software, inter-frame installation, in-frame installation, forensic video, network metrics.

В современном технологичном и информационном мире, многие события нашей жизни, вольно или нет, фиксируются с помощью различных устройств видеозаписи. В настоящее время трудно определить источник видеозаписи и то, насколько она оригинальна. «Откуда это взялось?» и «Было ли это сделано?» - два очень важных вопроса, когда речь идет о видеозаписях в качестве доказательств в суде. Учитывая количество различных, как платных, так и бесплатных программных продуктов, доступных в сети «Интернет», достаточно легко смонтировать видеозапись. В данной статье будет рассмотрено программное обеспечение, используемое для анализа видеозаписи на предмет наличия/отсутствия признаков монтажа данной видеозаписи в рамках проведения криминалистических экспертиз видеозаписей.

Введение. Различают два основных вида монтажа видеозаписи: межкадровый и внутрикадровый монтаж. Особенности данных видов монтажа, как можно предположить из названия, в том, что при межкадровом монтаже происходит вставка или удаление последовательности кадров, а при внутрикадровом монтаже добавляются или удаляются какие-либо элементы в конкретный кадр или последовательность кадров, при этом само количество кадров и порядок их следование в видеозаписи остается неизменным [1-2]. Для монтажа видеозаписей написано большое количество программных продуктов, которыми могут пользоваться как начинающие пользователи, так и целые киноиндустрии, для создания шедевров мирового кинематографа. К сожалению, данными программными продуктами могут воспользоваться и преступники, чтобы скрыть часть информации, интересующей следствие либо добавить информацию, дабы запутать следы. Для того, чтобы понять действительно ли следователь и/или суд располагает оригинальными материалами или им в руки попала смонтированная видеозапись, назначаются видеотехнические экспертизы, в процессе производства которых основным вопросом, на который отвечает эксперт, является установление факта наличия или отсутствия монтажа. При этом в помощь эксперту приходят его знания и

специализированные программные продукты. В данной статье мы рассмотрим некоторые из этих программных продуктов.

Программы для определения межкадрового монтажа. В процессе работы по определению наличия или отсутствия монтажа в представленной на исследование видеозаписи, как это не парадоксально, основным инструментом являются глаза исследователя и программа, с помощью которой возможно воспроизвести, желательнее покадрово, исследуемую видеозапись. При этом существуют программные продукты, которые «подсказывают» исследователю, на какие временные промежутки или кадры необходимо обратить более пристальное внимание. К одному из таких программных продуктов, с которым приходилось работать автору, относится «Видеоцифра» от компании «Вокорд». Данная программа анализирует представленную на исследование видеозапись, вычисляет среднее значение выбранных параметров (яркость, объекты, локальные объекты, контраст, четкость и т.п.) для последовательности кадров. Дальнейший анализ основан на сравнении отклонения значения выбранных параметров в текущем кадре от среднего значения и выставлении маркеров, если выбранные параметры значительно изменяются в анализируемом кадре. По результатам анализа формируется отчет, основываясь на котором исследователь может в дальнейшем просмотреть видеозапись, обращая внимание на помеченные маркерами кадры или фрагменты видеозаписи. К недостаткам данной программы приходится отнести то, что она поддерживает незначительное количество кодеков и контейнеров для хранения видеозаписей, время анализа зависит от длительности видеозаписи и может составлять часы.

Еще одним программным продуктом, помогающим при анализе видеозаписи, является ПО «DUMP» [3]. Данный программный продукт проводит структурный анализ видеозаписи, позволяет увидеть внутреннюю структуру файла и сравнить особенности структуры с записями библиотеки сигнатур данного программного продукта. По результатам анализа выделяются сигнатуры, структура которых отличается от присутствующих в библиотеке, можно посмотреть структуру файла (её однородность или нарушение данной однородности). К недостаткам стоит отнести тот факт, что ПО работает только с видеозаписями формата AVI и, к сожалению, на данный момент прекращена техническая поддержка и развитие данного продукта.

В принципе, возможно исследование структуры файла с применением любого hex-редактора. При знании структуры файлов для различных форматов видеозаписей (avi, mp4, matroska и т.п.) возможен анализ нарушения структуры. Данный способ наиболее трудозатратен и требует глубоких знаний структуры различных форматов видеозаписи.

Программы, для определения внутрикадрового монтажа. Особенностью программного обеспечения, используемого для анализа внутрикадрового монтажа, является определение характеристик массива данных изображения методами статистического анализа [4-6]:

- анализ карты младших бит;
- уровня ошибок квантования;
- степени хаотичности данных;
- функции автокорреляции;
- однородности уровня шума.

Существует несколько программных продуктов, позволяющих решать данные задачи в рамках исследования фотоизображения или видеозаписи на предмет наличия внутрикадрового монтажа, например, такие как Amped Authenticator и Avizo. Данные программные продукты несмотря на некоторые различия в функционале и интерфейсе, хорошо справляются с решением задачи выявления внутрикадрового монтажа.

К сожалению, не получилось протестировать программные продукты Foclar MANDET и Kena Forensic, декларируемые на сайтах производителей, как программы для криминалистического анализа, в том числе видеозаписей. Отсутствие возможности тестирования дан-

ных продуктов связаны с политикой ограничения поставок в Россию программного обеспечения, разработанного США.

Заключение. Несмотря на разнообразие существующих программных продуктов, в основном они автоматизируют решение задачи о наличии или отсутствии монтажа видеозаписи частично, или только для определенного формата файлов. Не существует универсального инструмента, который мог бы помочь эксперту в большинстве случаев. Поэтому данная область исследования нуждается в разработках нового метода, который может быть основан на применении науки о сетях (Network Science), позволяющего быстро и эффективно анализировать входящий поток видеоданных, с меньшим потреблением энергоресурсов, и что ни мало важно временных затрат. Наука о сетях (Network Science) [7] имеет возможность конвертировать в сетевые модели любые системы, объекты и процессы – от объектов с ярко выраженной сетевой структурой таких как транспортные сети, и более сложных динамических систем таких как видеопоток, аудио поток. Главным при конвертировании данных в комплексную сеть является определение узла и связи, определяющей сетевую модель [8], обозначив связь между видеоданными и сетевыми элементами можем определить сетевые метрики, определяющие тем или иным видео сигналам. Построение и анализ графов (сети) можно применять в различных областях знаний. Это быстрый и доступный способ сравнительного анализа любого рода информации, выявления уязвимостей в системах, классификации и структурирования данных и множества других возможностей. В динамических системах таких как видеопоток, аудиопоток сетевую структуру лучше всего представить в виде систем анализа временных рядов [9-10]. Временные ряды часто используются для определения последовательности изменения в исследуемом потоке данных, а также может служить для прогнозирования будущих исходов действий. Планируются дальнейшие разработки в области сетевого анализа для применения при создании программного продукта или как дополнительные методы анализа видеoinформации, с помощью которого анализ исследуемых видеозаписей на наличие отсутствие монтажа будет выполняться за малое время и с очень высокой вероятностью.

ЛИТЕРАТУРА

1. Блохин А.С. и др. Концептуальные основы криминалистической экспертизы видеозаписей (теория, практика, методология исследования): монография. // Под общей ред. А.Ш. Каганова. – М.: Издательство «Юрлитинформ».- 2011.- 194 с.
2. Гонсалес Р., Вудс Р. Цифровая обработка изображений. – М.: Техносфера, 2012. - 1104 с.
3. Иванов И.Л., Петров С.М. "DUMP рекомендации по практическому применению. Исследование медиаконтейнеров RIFF" -2011. -18 с.
4. Senear H.T., Memon N. Overview of State-of-the-Art in Digital Image Forensics. Statistical Science and Interdisciplinary Research Algorithms, Architectures and Information Systems Security. -2008. -P. 325-347
5. Montabone S. Beginning Digital Image Processing. Using Free Tools for Photographers. – APRESS, 2010.-312 p.
6. Lukac R., Plataniotis K.N.. Color Image Processing. Methods and Applications. – CRC Press Taylor & Francis, LL.- 2007.-600 p.
7. Coronges K, Barabási A.-L., Vespignani A. Future Directions of Network Science. A Workshop Report on the Emerging Science of Networks. September 29–30.- 2016.- 35 p.
8. Чередникова А.В., Землякова И.В. Введение в теорию графов/– Кострома: Изд-во Костром. гос. технол. университетаю- 2011. – 24 с.
9. Boccaletti S., Latora V., Moreno Y., Chavezf M., Hwang D.-U. Complex networks: Structure and dynamics .Physics Reports -2006. Vol. 424 .-P. 175 – 308. [Электронный

документ] URL:

<http://www.leonidzhukov.net/hse/2016/sna/papers/boccaletti2006a.pdf> (Дата обращения: 27.11.2018)

10. De Domenico M, Porter M.A, Arenas A. MuxViz: a tool for multilayer analysis and visualization of networks. Journal of Complex Networks . -2015. –Vol 3.-P. 159-176 [Электронный документ] URL: <https://arxiv.org/pdf/1405.0843> (Дата обращения: 27.11.2018)

СЕТЕВАЯ ПЛАТФОРМА ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

*А.И.Труфанов¹, Э.К.Куулар¹, А.Ф.Тухватуллина¹, А.Г.Себякин², О.В.Мустафина²,
И.Г.Чаркина², С.Ю.Карпова², Е.И.Кравчук², Д.Г.Портнягин², О.Г.Берестнева³,
А.А.Тихомиров⁴*

¹(г. Иркутск, Иркутский Национальный исследовательский технический университет)

²(г. Иркутск, Следственное управление СК РФ по Иркутской области)

³(г. Томск, Томский политехнический университет)

e-mail: ogb6@yandex.ru

⁴(г. Инчон, РК, Университет Инха)

NETWORK PLATFORM FOR PSYCHOPHYSIOLOGICAL TESTS

*A.I.Trufanov¹, E.K.Kuular¹, A.F.Tukhvatullina¹, A.G.Sebyakin², I.G.Charkina², O.V.Mustafina²,
S.Yu.Karpova², E.I.Kravchuk², D.G.Portnyagin², O.G.Berestneva³, A.A.Tikhomirov⁴*

¹(Irkutsk, Irkutsk National Research Technical University)

²(Irkutsk Investigative Office in Irkutsk Region, IC RF)

³(Tomsk, Tomsk Polytechnic University)

⁴(Incheon, RK, Inha University)

Abstract. A new basement for lie detection technology is proposed. The core of the basement is represented as a network platform for polygraph tests driven by network science.. Thus network scope of the domain promotes elaboration of a new generation instruments for psychophysiological tests.. The network platform provides an in-depth analysis of the dynamics of the psycho-physiological reactions of an individual in response to stimuli by converting pertinent physiological parameters of respiratory, motor, cardiovascular system, electrical activity of the skin into network fingerprints, as well as the non-verbal component of the behavior of the individual during the pre-test conversation. At the same time, an analysis is proposed both separately for each component, and in a comprehensive manner and in interrelations; at the same time automated testing technology: reduces degree of subjectivity, strengthens reliability of the result; implements ICT at all stages of investigation, significantly increasing productivity of polygraph expert work.

Keywords: lie detection, networks, network polygraph technology, network fingerprints, metrics, marks of lie, testing accuracy and performance

Введение. Надобность знать правду и выявлять ложь во все времена сопровождала человека [1]. Масштабы и скорость информационного обмена, масштабы сопутствующего ущерба потребовали создания и применения средств автоматизации распознавания лжи и обмана [2]. Предложенный в 1921 г. детектор лжи [3] – полиграф, единственный физиологический инструмент, стал использоваться во всем мире, и поддерживаться национальными правовыми механизмами. Если просто: испытуемый отвечает на вопросы, одновременно регистрируется набор изменения его физиологических параметров во времени, обычно 6 и более), этот набор называется полиграммой. Анализ полиграммы, ручной или с помощью компьютерного кода – конкретно – каждого временного ряда каждого канала - плетизмограммы дает возможность судить о ложных или достоверных ответах. О лжи свидетельствуют особенности на графике временного ряда (маркеры) [4,5].