

Лакшин Кирилл Владимирович
Lakshin Kirill Vladimirovich
Бакалавр техники и технологии
E-Mail: Alan-San@list.ru

Приборостроение

Исследование методов объективизации показаний датчиков в составе полиграфа

Research of methods objectivization sensors readings as part of polygraph

Аннотация: В представленной статье описаны исследования методов объективизации показаний датчиков в составе полиграфа. За основу исследований взят датчик видеокамеры, так как оценка его показаний является наиболее субъективной. Конечным продуктом данных исследований станет создание видео - комплекса, который будет фиксировать движения человеческого тела, и преобразовывать их в график. Проведенные опыты с прототипом комплекса доказали его работоспособность. Данный комплекс не только увеличит объективность исследований на полиграфе, но и поможет убрать случайную погрешность остальных датчиков в составе полиграфа, связанную со случайными движениями человеческого тела во время опроса.

The Abstract: In the present article describes the research of methods objectivization sensors readings as part of polygraph. The basis of research taken sensor cameras, because the assessment its readings is the most subjective. The end product of this research is to create Cam - complex which will capture the movement of the human body and convert them into the graphic. The experiments with a prototype of the complex have proved its efficiency. This complex will not only increase the objectivity of research on the polygraph, but also help to remove the random error of the other sensors in the polygraph, associated with the random motions of the human body during the survey.

Ключевые слова: Датчик, объективизация, исследования, полиграф, детектор лжи, движения, график, погрешность.

Keywords: Sensor, objectivization, research, polygraph, lie detector, motion, graphic, error.

Одной из задач получения интегральных характеристик по множеству элементарных измерений является измерение параметров сложных систем. В частности, основной задачей полиграфологии является определение искренности человеческих слов на основе множества элементарных реакций, надежно фиксируемых простыми измерительными приборами. Эти приборы, называемые полиграфами, или как их называют в просторечии - детекторы лжи, представляют собой блок обработки сигналов, к которому подключаются, в среднем, от 5 до 15 датчиков. Простые датчики на основе тензорезисторов, пьезоэлектриков, терморезисторов, акселерометров и т.д. фиксируют физические величины человеческого тела, которые изменяются в ходе стресса. Это объясняется реакциями вегетативной нервной системы человеческого организма, возникающими, когда человек лжет.

Вегетативная нервная система – термин из раздела физиологии человека. Она представляет собой часть нервной системы организма, комплекс центральных и периферических клеточных структур, регулирующих функциональный уровень внутренней жизни организма, необходимый для адекватной оценки всех его систем. Важнее всего для

полиграфологических исследований является то, что активность вегетативной нервной системы не контролируется нашим сознанием. Чаще всего для обработки полиграфом используются такие физические величины организма как температура кожного покрова, грудное и брюшное дыхание, пульс, потоотделение, тремор рук, давление и речевой сигнал. Выход с блока обработки идет к персональному компьютеру с установленным специальным программным обеспечением. На мониторе отражаются результаты показаний с датчиков, в полиграфологии называемые полиграммами.

На основании этих полиграмм обученный специалист - полиграфолог делает выводы о правдивости слов опрашиваемого человека. Ввиду того что сами датчики имеют достаточный порог точности для последующей оценки их показаний, основная вероятность ошибки ложится на человека, который оценивает полиграммы. Для минимизации этой ошибки были разработаны различные новые датчики, которые могли расширить качественное или количественное значение параметров, и тем самым уменьшить вероятность ошибки специалиста. Одним из таких датчиков является датчик видеокамеры. Он представляет собой обычную камеру, которая снимает весь процесс опроса от начала до конца одним кадром, чтобы избежать подтасовки результатов и, в случае необходимости, запись предоставляется как доказательство в суде. Впоследствии его начали использовать непосредственно для определения искренности человека. Полиграфолог по видеозаписи мог оценить его поздние реакции, жестикуляцию и микромимику. Эти параметры, как и в случае с остальными физическими величинами человеческого тела так же меняются под воздействием реакций вегетативной нервной системы, а значит, так же проявляются в случае преднамеренной лжи. Это доказывает, что на основании этих данных так же можно делать выводы о правдивости слов опрашиваемого человека. Но ввиду того что сам датчик не предоставляет человеку каких либо эмпирических значений или полиграмм, в отличие от остальных датчиков, то любые выводы на основании этого датчика несут под собой максимально возможную вероятность ошибки, так как в данном случае сильнее всего играет роль человеческий фактор. В связи с этим встала проблема объективизации показаний этого датчика.

Решить проблему информативности датчика может перевод видеосигнала в вид, наиболее приемлемый для его последующей оценки специалистом - полиграфологом. Предложенный мной вариант решения настоящей проблемы представляет собой создание полиграммы физической активности человека в кадре видеокамеры, путем перепрограммирования ее в датчик движения. Предложенный вариант решения проблемы не только максимально точно будет отражать какую либо физическую активность опрашиваемого, но и поможет тем самым отделить ложную реакцию, так называемый в полиграфологии артефакт, от настоящей реакции. В метрологии это можно было бы описать как случайную погрешность. При движениях человеческого тела во время опроса на полиграфе есть вероятность возникновения артефакта, заметного изменения динамики контролируемых физиологических процессов, непосредственно не связанных с предъявляемыми в ходе психофизиологического исследования стимулами, обусловленного воздействием внешних или внутренних дестабилизирующих факторов. И если к внешним факторам относятся чаще всего шумовые помехи, то к внутренним чаще всего относятся умышленные или неумышленные движения обследуемого. В метрологии подобная погрешность являлась бы случайной, поскольку она изменяется при повторных измерениях одного и того же параметра случайным образом. Предложенный мной вариант решения проблемы может исключить эту погрешность, путем сравнения своей собственной полиграммы с полиграммами остальных датчиков. Если в обоих случаях, в один и тот же момент времени, на полиграммах наблюдается реакция опрашиваемого, то это вероятнее всего является ложной реакцией, или артефактом, связанным с движением опрашиваемого. В случае наблюдения реакции только на полиграммах остальных датчиков - можно сказать, что

это не является погрешностью движения, потому как оно не было зафиксировано датчиком движения. Неисследованным остается вопрос о реальной информативности подобной системы фиксации физической деятельности опрашиваемого, то есть, можно ли опираясь на полиграмму физической активности делать выводы о правдивости слов человека.

Для получения ответа на этот вопрос мной были проведены исследования в данной области. В частности, наиболее важной частью моих исследований стал проведенный мной опыт на 10 добровольцах с использованием прототипа системы. Сам прототип представлял собой камеру Logitech Webcam C100 подключенную к ноутбуку с официальным программным обеспечением от фирмы Logitech, которое имело в своем составе программную систему оценки движения, и второй камеры, которая одним кадром снимала экран ноутбука с показаниями датчика и опрашиваемого человека. Мной были учтены возможные погрешности при использовании подобной системы - съемка велась на одноцветном, неподвижном фоне, а во время опыта ближайшие окна были занавешены непрозрачным материалом. Сама съемка проводилась при использовании электрического света, чтобы исключить световые блики в кадре. Так же мной был составлен ряд вопросов, состоявший из базовых вопросов, на которые можно ответить только правдой, из вопросов на память, и из вопросов на которые нужно было солгать.

Проведенный опыт показал, что минимальное значение реакции движения выпадает как раз на тот период времени, когда опрашиваемый говорил неправду, а максимальное значение было установлено в тот момент, когда человек вспоминал ответ на вопрос на память. Вероятнее всего это связано с наибольшей активностью мозга в момент лжи, ввиду того что придумать ложный ответ является более сложной задачей для мозга, чем вспомнить правдивый. Когда человек говорит правду его мозг находится в состоянии покоя или незначительного напряжения, все что ему надо сделать - это вспомнить правильный ответ. С учетом того в большинстве случаев речь идет о каких то неординарных событиях, которые должны были твердо засесть в памяти, вспомнить их не составляет труда. Когда же человеку требуется солгать - ложь ему надо придумать, для этого нужно сопоставить факты и цифры, за которые отвечает левое полушарие мозга, с выдуманной историей, за создание которой отвечает правое полушарие мозга. Учитывая что все эти процессы, и без того нагружающие мозг, происходят на фоне сильного стресса и боязни попасться на собственной лжи - мозг ставит эту задачу приоритетной и перестает отправлять сигналы каких либо движений конечностям и телу, что сильно ограничивает движения опрашиваемого человека. Именно так объясняется то, что мы видим на графике.

Из 10 человек только 1 не подчинился правилу. Его график показывал наоборот наибольшую активность в случае когда он лгал. Неважно, связано ли это с его индивидуальными психо - физиологическими реакциями, подобные данные выдавали его ложь так же сильно, как и остальных участников эксперимента, ввиду того что график при ложном ответе на вопросы отличался от базового уровня правдивых ответов так же сильно как и у остальных.

Так же проведенный опыт показал, что требуются дополнительные исследования и доработка в области методологического обеспечения опроса, так как выявилась существенная разница между стандартными полиграммами обычного полиграфа и полиграммами моей системы. Основа будущего исследования, результатом которого станет доработанная методологическая модель опроса, так же будет учтена мной при проведении следующих испытаний на прототипе системы.

Сама же система, в конечном ее виде, будет представлять собой совокупность программного и методологического комплексов, которые будут преобразовывать любую USB WEB камеру в датчик движения, путем сравнения каждого последующего кадра с

предыдущим. В последствии возможно его улучшение делением кадра на составные части, и сравнение каждой части одного кадра с каждой частью из другого кадра по отдельности, что позволит повысить точность измерений. Учитывая результаты проведенного опыта можно сказать, что будущая система не только решит поставленную задачу объективизации показаний датчиков полиграфа, но и при определенных условиях будет способна работать как самостоятельная система определения искренности опрашиваемого. Так же проведенный опыт доказал теорию о том, что подобная система сможет убрать проблему определения артефакта от настоящей реакции опрашиваемого путем сравнения своей собственной полиграммы с полиграммами остальных датчиков.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алексеев Л. Г. «Психофизиология детекции лжи. Методология» 2011г.
2. Зденек М. «Развитие правого полушария»Пер. с англ. — Мн.: ООО "Попурри", 1997, сс. 29 — 30.
3. Петровский Б. В. «Краткая медицинская энциклопедия» издательство "Советская энциклопедия" 1989г.
4. Сергеев А. Г. «Метрология» издательство "Логос" 2005г.
5. Экман П. «Психология лжи». 2 издание, перевод на русский язык издательство ООО "Питер", 2011г.
6. Экман П., Фризен У. «Узнай лжеца по выражению лица». перевод на русский язык издательство ООО "Питер", 2011г.
7. <http://www.psychologos.ru/Субъективность>

Рецензент: Серегин Николай Григорьевич, Заместитель начальника производства, кандидат технических наук, доцент, ОАО "НПО ИТ"