

Федеральное агентство морского и речного транспорта

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Морской государственный университет им. адм. Г.И. Невельского»

МОЛОДЕЖЬ. НАУКА. ИННОВАЦИИ

Сборник докладов
64-й международной молодежной научно-технической конференции

г. Владивосток, 21-25 ноября 2016 г.

Том 1

Владивосток
2016

УДК 656.6.08 (06)
ББК 39.4
М75

МОЛОДЕЖЬ. НАУКА. ИННОВАЦИИ [текст] : Сб. докл. 64-й междунар. молодеж. научно-технич. конф., г. Владивосток, 21-25 ноября 2016 г. В 2 т. – Владивосток : Мор. гос. ун-т, 2016. – Т. 1. – 724 с.

ISBN 978-5-8343-1052-5 (Т.1)
ISBN 978-5-8343-1051-8

В первом томе сборника представлено 209 докладов курсантов и студентов, аспирантов и молодых ученых учебных заведений и научно-исследовательских институтов России и стран СНГ по техническому и естественно-научному направлениям.

ISBN 978-5-8343-1052-5 (Т.1)
ISBN 978-5-8343-1051-8

© МГУ им. адм. Г.И. Невельского, 2016

СОДЕРЖАНИЕ

БЕЗОПАСНОСТЬ МОРЕПЛАВАНИЯ

<i>Москаленко О.В., Азовцев А.И.</i> Повышение эксплуатационных характеристик воздухоопорных гусениц мореходных вездеходов.....	13
<i>Носаль С.Ю., Белаиш А.П.</i> Инновационные методы борьбы с обледенением судов	18
<i>Филиппова А. И., Тарбеев К.А., Радочинская А.Ж.</i> Разработка системы слежения за опасными грузами в условиях морских контейнерных перевозок ...	20
<i>Царик Р.С., Акмайкин Д.А.</i> Влияние свободной поверхности жидких запасов на остойчивость контейнеровоза	23
<i>Царик Р.С., Акмайкин Д.А.</i> Способы определения фактической метацентрической высоты контейнеровоза	28
<i>Швецова А., Шкурин Д.</i> Современные аспекты обеспечения транспортной безопасности на морских судах	33

СУДОВЫЕ ДВИГАТЕЛИ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ

<i>Бойко С.П., Абрамов П.С.</i> Оценка в судовых дизелях эффективности комбинированной системы тонкой очистки масла с саморегенерирующимся фильтром	38
<i>Гольдербайн А.С., Листовский В.Г.</i> Газотопливные судовые двигатели внутреннего сгорания. целесообразность и перспективы применения на современном коммерческом флоте.....	41
<i>Доан Минг Зуй, Подкуйко Е.А.</i> Основные направления и факторы предотвращения загрязнения атмосферы от выбросов судовых двигателей внутреннего сгорания.....	45
<i>Дрозд М.С.</i> Анализ технико-эксплуатационных характеристик судовых среднеоборотных двигателей мощностью выше 3,0 мВт	50
<i>Кулешов И.И.</i> Способы установки противоизносных колец головок поршней судовых малооборотных дизелей.....	56
<i>Лью Куанг Хиеу, Соколова И.В.</i> Перспективная схема топливоподготовки смесевых топлив с растительными композициями.....	60
<i>Соколова И.В., Старченко М.Е.</i> Математическая модель расчета аликвоты работающего моторного масла для идентификации дисперсного состава его грубодисперсной фазы загрязнения	65
<i>Тарасов В.В., Деревцов Е.М.</i> Эффективность применения в судовых дизелях регенерированных и восстановленных отработанных моторных масел	70
<i>Труднев С.Ю.</i> Предел динамической устойчивости судового дизель-генератора	75

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И МОДЕЛИРОВАНИЕ

<i>Айкин Я.А., Бедрина С.Л.</i> Методические положения организации управления информационной безопасностью информационной системы в соответствии с библиотекой ITIL.....	78
<i>Аралова Е.В., Артюшков В.В.</i> О методическом подходе по прогнозированию состояния технического оборудования.....	80
<i>Аралова Е.В., Артюшков В.В.</i> Особенности построения информационно-измерительной системы.....	83
<i>Березовый В.С., Пафнутьева А.Е, Миронов А.Ю., Шевяхов К.Э.</i> Исследование современных технологий дополненной реальности на примере создания мобильной игры.....	87

<i>Прокофьева А.Э.</i> Оценивание параметров линейных дискретных моделей с негауссовским шумом измерений	168
<i>Пронина О.Ю., Баженов Р.И.</i> Разработка информационной системы учета и контроля брусита	172
<i>Пустошилов А.С., Валиханов М.М.</i> Динамическое распределение космических аппаратов глонасс по наземным станциям слежения	176
<i>Раева Т.А., Хусаинова Г.Я.</i> Проектирование и создание автоматизированного рабочего места диспетчера пункта централизованной охраны	179
<i>Сергеева С.А.</i> Исследование точности оценок параметров деградационной модели на основе обратного гауссовского распределения	181
<i>Сердюцкая Д.А., Максимова А.А.</i> О моделировании процессов обнаружения оружия на теле людей при их облучении импульсами	186
<i>Танеха Р.Е.</i> Использование компонентного подхода при проектировании информационной системы	190
<i>Фролов А.В., Фролова Е.С., Дмитриенко Р.Ю.</i> Альтернативный способ организации Environment - YΠ2	194
<i>Фролов А.В., Фролова Е.С., Дмитриенко Р.Ю.</i> Настройка FTP сервера на Ubuntu 14.04	197
<i>Фролов А.В., Фролова Е.С.</i> Оперативная память для видеонаблюдения	199
<i>Фролов А.В., Фролова Е.С.</i> Построение MVC приложения на Node.js с кластеризацией	201
<i>Ющик М.А.</i> Автоматизация слежения объектов транспортной логистики	204

ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

<i>Балтаев Р.Х.</i> Исследование устойчивости стеганографической системы на основе прямого расширения спектра к сжатию jpeg	208
<i>Боршевников А.Е.</i> Численные показатели качества параметров электроэнцефалограммы для задач высоконадежной биометрической аутентификации	211
<i>Гольберг Д.В., Боршевников А.Е.</i> Программная реализация нейросетевого преобразователя «биометрия - код доступа»	214
<i>Зеленев А.О., Боршевников А.Е.</i> Исследование качества идентификации пользователей социальных сетей, произведенной jla-методом	217
<i>Ибрагимов М. К.</i> Информационная безопасность в децентрализованном облачном хранилище	219
<i>Каменная Е.В., Щербинина И.А.</i> Проблемы создания комплексной системы охраны марикультурных ферм	223
<i>Кытманов И.С., Щербинина И.А.</i> Устойчивость аудио captcha к автоматическому распознаванию	226
<i>Михайлов А.Г., Боршевников А.Е.</i> Об оптимальности выбора биометрических параметров при реализации нейросетевого преобразователя на основе ЭЭГ	229
<i>Прищепина И.С.</i> Электронно-цифровая подпись в электронном документообороте органов внутренних дел как средство обеспечения информационной безопасности	233
<i>Спирidonov В.И., Гончаров С.М.</i> Повышение мотивации и развитие самообразования первокурсников на кафедре БИТС	236

eBay – 82%. Далее идут Microsoft Live с 48,9%, за ним Yahoo! с 45,45% и немногим меньше у Digg – 41%.

Заслуживают уважения такие аудио captcha, как, к примеру Google Recaptcha.net, где для captcha используют другой тип производимого шума, называемого семантическим. Самая надёжная, по мнению исследователей, аудио captcha от Google – reCAPTCHA, так как система Descaptcha смогла справиться с ней только в 1,5% всех случаев. Причина надёжности защиты – использующийся в reCAPTCHA особый «шум». Кроме фонового голосового общения, в звуковой captcha задействован сигнал, выглядящий для алгоритма очень похожим на обычную букву или цифру. Эти же сигналы удаётся отсеивать только на семантическом же уровне.

Исследователями рекомендуется для разработчиков аудио captcha изучение возможностей добавления в них именно «семантических шумов» такого рода. Кроме того, на современном этапе учёными также исследуются эти шумы для обхода такой защиты. Планируется также изучение captcha, содержащих не отдельные буквы, а полностью целые слова.

Литература:

1. CAPTCHA, которая требует воображения – Режим доступа – URL: <http://www.securelist.com/ru/blog/28872/> (28 апреля, 2008).
2. reCAPTCHA – Режим доступа. – URL: <http://ru.wikipedia.org/wiki/ReCAPTCHA> (16 марта, 2012).
3. Аудиоверсия CAPTCHA взломана – Режим доступа – URL: http://cyberattack.ru/post_1309335066.html (29 июня, 2011).
4. Видеоверсия CAPTCHA взломана – Режим доступа – URL: <http://www.osp.ru/news/articles/2012/08/13012862/> (24 февраля, 2012).
5. Защита копирайтов [Электронный ресурс] – Режим доступа: www.thebeststudio.ru
6. Защита от DDoS-атак [Электронный ресурс] — Режим доступа:
7. Защита от SQL-инъекций [Электронный ресурс] – Режим доступа: www.kadaweb.ru/papers/5.php
8. Защита от СПАМА [Печатное издание] – hacktools.ru/book/hack-book/29-zashhita-informacii-v-ofise.html
9. Капча [Электронный ресурс] – Режим доступа: mycodes.in.ua/archives/398
10. Маннапова Т. М., Исекетов Е. С., Кинцель Д. А. УСТОЙЧИВОСТЬ CAPTCHA К АВТОМАТИЧЕСКОМУ РАСПОЗНАВАНИЮ // Физико-математические науки и информационные технологии: проблемы и тенденции развития: сб. ст. по матер. II междунар. науч.-практ. конф. – Новосибирск: СибАК, 2012.
11. Общие методы защиты сайтов [Электронный ресурс] – Режим доступа: kadaj.by.ru/protect.shtml
12. Технические способы защиты сайта [Электронный ресурс] – Режим доступа: www.seonews.ru/masterclasses/detail/29849.php

УДК 004.056.52

ОБ ОПТИМАЛЬНОСТИ ВЫБОРА БИОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ НЕЙРОСЕТЕВОГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ НА ОСНОВЕ ЭЭГ

Михайлов А.Г., Боршевников А.Е.

ДВФУ, г. Владивосток

Научный руководитель: к.ф.-м.н., доцент, Гончаров С.М.

quantum722@gmail.com

Ключевые слова: аутентификация, биометрия, нейросетевой преобразователь, нейронные сети, ЭЭГ.

В статье рассматривается проблема выбора биометрических параметров из такой биометрической характеристики, как ЭЭГ. Предлагается метод формирования вектора биометрических параметров для построения нейросетевого преобразователя на основе ЭЭГ потенциалов движения глаз. Проводится анализ работы полученного преобразователя.

THE PROBLEM OF SELECTION BIOMETRIC PARAMETERS FROM ELECTROENCEPHALOGRAM FOR CONSTRUCTING NEURAL NETWORK TRANSFORMER «BIOMETRY – ACCESS CODE»

Mikhailov A., Borshevnikov A.

FEFU, Vladivostok

quantum722@gmail.com

Keywords: authentication, biometry, neural network transformer «biometry – access code», neural network, electroencephalogram.

The article considers the problem of selection biometric parameters from electroencephalogram. One method of selection biometric parameters from electroencephalogram, based on the movement potential of eye muscles, is proposed in this article. Model of neural net transformer was constructed based on this method. The simulation results of this model are presented.

Введение

Нейросетевые технологии в современном мире достаточно популярное направление исследований. Почему бы не попробовать применять их в системах биометрической идентификации и аутентификации?

Сейчас широко проводятся исследования в данной области. Так в России разработана серия государственных стандартов по системам высоконадежной биометрической идентификации и аутентификации ГОСТ Р 52633. В ГОСТ Р 52633.5 предлагается использовать нейросетевые преобразователи [1], то есть с помощью механизма нейросетевого преобразования сопоставлять биометрической характеристике человека его секретный ключ. В данной работе рассматривается нейросетевой преобразователь на основе ЭЭГ потенциалов движения глаз.

В вопросах использования электроэнцефалограммы в системах высоконадежной биометрической идентификации и аутентификации основной проблемой является выбор и выделение высокоинформативных биометрических параметров из такой характеристики, как ЭЭГ. На этом в данной работе и будет сделан акцент.

Уже проводились исследования [2] по построению модели нейросетевого преобразователя на основе ЭЭГ. Результаты данного исследования представлены в таблице 1. В работе [2] вектор контролируемых биометрических параметров выбирался следующим образом.

К исходному ЭЭГ-сигналу применялось быстрое преобразование Фурье. В результате применения быстрого преобразования Фурье мы получаем набор комплексных коэффициентов a_i , где i – номер электрода, с которого снята ЭЭГ. После этого отбрасываются коэффициенты, не удовлетворяющие условию $10^\circ < \arg a_i < 90^\circ$. Из оставшихся значений выбираются j максимальных по амплитуде значений коэффициентов и формируются следующие вектора (вектор входных данных есть совокупность получаемых векторов a_i):

$$\bar{a}_i = \{a_{ij}\}, \quad (1)$$

Таблица 1 Результаты эксперимента по восстановлению секретного ключа злоумышленником (пароль на основе комбинации движений глаз)

Номер пользователя	Расстояние Хэмминга (до ключа длиной 256 бит)
1	26
2	24
3	82
4	51
5	22
6	44
7	54
8	18
9	93

$$a_{ij} = \max_i |a_i| \cdot \cos(\arg), 1 \leq i \leq I, 1 \leq j \leq J, \quad (2)$$

где \bar{a}_i – вектор биометрических данных, используемый в нейросетевом преобразователе; I – общее количество электродов электроэнцефалографа; J – количество выбираемых коэффициентов.

При таком подходе формирования входных данных существует ряд недостатков. Первое, сигнал ЭЭГ нестационарный, значит не совсем корректно применять к исходному ЭЭГ сигналу преобразование Фурье – это вносит некоторые погрешности в трактовку получаемых результатов. Второе, не учитывается частотное распределение сигнала, так как выбираются только максимальные амплитуды, независимо от места их расположения по частоте в сигнале.

Устранить их можно, например, получая вектор биометрических параметров с помощью вейвлет-преобразования, однако сложность трактовки получаемых результатов и большое количество получаемых контролируемых параметров привносят в данный метод некоторые трудности. Или же пойти более простым путем и разбить сигнал ЭЭГ на несколько сегментов, каждый из которых уже можно считать стационарным [3]. Тогда вектор контролируемых биометрических параметров можно сформировать следующим образом.

Преобразование Фурье. Энергетический спектр

По методу, предложенному в работе [4], проводится сегментация исходного ЭЭГ-сигнала. К каждому из получившихся сегментов применяется дискретное преобразование Фурье.

Данное преобразование для сигнала с частотой дискретизации F_s имеет следующий вид:

$$X_k = \sum_{n=0}^{N-1} x_n e^{-\frac{2\pi i}{N} kn}, k = \overline{0: N-1} \quad (3)$$

где X_k – комплексные амплитуды синусоидальных сигналов, слагающих исходный сигнал; x_n – измеренные значения сигнала в дискретных временных точках с номерами n ; N – количество значений сигнала, измеренных за период, а также количество компонент разложения.

Заметим, что в электроэнцефалографии принято разделение частот ЭЭГ сигнала по основным диапазонам: альфа (8—12 Гц), бета (12—30 Гц), тета (4—8 Гц), дельта (1—4 Гц). Мы будем рассматривать еще один диапазон, в частотах до 1 Гц (например, учет движения глаз). Такое разделение связано с тем, что за появление данных частот, как было установлено, отвечают разные отделы головного мозга.

В качестве меры, характеризующей зависимость энергии сигнала от частоты, используем спектральную плотность мощности $P(k)$, которая вычисляется согласно следующей формуле:

$$P(k) = |X_k|^2, \quad (4)$$

здесь $P(k)$ – значение энергии сигнала на частоте $k \cdot \Delta f$, где $\Delta f = \frac{F_s}{N}$.

Таблица 2 Результаты эксперимента по восстановлению секретного ключа злоумышленником (пароль на основе комбинации движений глаз)

Номер пользователя	Минимальное расстояние Хэмминга до ключа легитимного пользователя	
	Пароль легитимного пользователя	Произвольный пароль
1	103	86
2	83	77

Таблица 3 Результаты эксперимента по восстановлению секретного ключа пользователем (пароль на основе комбинации движений глаз)

Тестирование восстановительной способности для тестовых образов «Свой»			
Номер образа	Расстояние Хэмминга	Номер образа	Расстояние Хэмминга
1-20	0	29	0
21	0	30	4

3	71	103	22	0	31	0
4	47	114	23	0	32	1
5	70	91	24	0	33	0
6	67	78	25	0	34	0
7	83	94	26	0	35	0
8	90	89	27	0		
9	56	73	28	0		

В качестве характерных признаков каждого из сегментов ЭЭГ в одном канале будем брать значения суммарной спектральной плотности мощности в частотных диапазонах: 0.16-1 Гц (учет движения глаз); 1-4 Гц (дельта-ритм); 4-8 Гц (тета-ритм); 8-12 Гц (альфа-ритм); 12-30 Гц (бета-ритм). Таким образом, каждому сегменту канала ЭЭГ будет сопоставляться пять признаков. Результирующий вектор характерных признаков V имеет размерность $|V| = 5 \cdot R \cdot M$, где M – общее число каналов в записи ЭЭГ, R – количество сегментов на которые разбит сигнал.

Полученные результаты

Для построения нейронной сети была сформирована база биометрических образов. Вектор контролируемых биометрических параметров формировался с помощью применения дискретного преобразования Фурье по методу предложенному в данной работе. Формирование и обучение преобразователя (нейронной сети) основано на ГОСТ Р 52633. После построения модели нейросетевого преобразователя была проведена оценка его работы.

Результаты исследования по получению злоумышленником секретного ключа длиной 256 бит с помощью преобразователя при известных весовых коэффициентах и при условии знания (незнания) пароля, а также результаты по восстановлению ключа длиной 256 бит легитимным пользователем, для схемы на основе пароля в виде комбинации движений глаз, приведены в таблице 2 и таблице 3 соответственно.

При своей относительной легкости, предложенный в данной работе метод формирования вектора контролируемых биометрических параметров из такой биометрической характеристики, как ЭЭГ, показал хорошие результаты. Минимальное расстояние Хэмминга до ключа, при атаках злоумышленника, возросло. Восстановительная способность для законного пользователя находится в допустимых пределах для подобного рода систем.

Однако проблема выбора оптимальных биометрических параметров из такой характеристики, как ЭЭГ, остается весьма актуальной. В литературе предлагается множество методов по обработке ЭЭГ, однако все они направлены на выделение общих поведенческих черт сигнала для различных людей. В задачах же биометрической аутентификации необходим поиск уникальных для конкретного человека высокоинформативных биометрических параметров.

Источники и литература:

1. Защита информации. Техника защиты информации. Автоматическое обучение нейросетевых преобразователей биометрия - код доступа: ГОСТ Р 52633.5-2011. – Введен впервые; Введ. 01.12.2011. – М.: Стандартиформ, 2012. – 20 с.
2. Гончаров С.М. Восстановление секретного ключа на основе электроэнцефалограммы при движении глаз с закрытыми веками / С.М. Гончаров, А.Е. Боршевников, А.Г. Михайлов, А.Ю. Апальков // Журнал «Информация и безопасность». Том. 19, часть 1. Воронеж: ВГТУ, 2016. - С. 114-117.
3. Бродский Б.Е. Непараметрическая сегментация электрических сигналов мозга / Б. Е. Бродский, Б. С. Дарховский, А. Я. Каплан, С. Л. Шишкин // Автоматика и телемеханика, выпуск 2. –1998. – С. 23–32.
4. Михайлов А.Г. Выделение параметров ЭЭГ в зонах локализации символов мысленного пин-кода / А.Г. Михайлов, А.Ю. Апальков, А.Е. Боршевников // Материалы региональной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных по естественным наукам, Владивосток, 15–30 апреля 2016г. [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Владивосток : Дальневост. федерал. ун-т, 2016 – Режим доступа: https://www.dvfu.ru/schools/school_of_natural_sciences/sciences/theconference/new-page.php