

Биометрическая идентификация пользователей в системах телеобучения

Аннотация. В статье рассматриваются вопросы применения биометрии в телеобучении, в частности, внедрения биометрических методов верификации и идентификации для авторизации обучаемого. Анализируются возможности использования биометрических характеристик человека для процесса обучения и прохождения тестовых/контрольных заданий на основе данных и физиологических параметров, снимаемых в процессе обучения. В качестве примера рассматривается разработанная авторами программная система биометрической верификации и идентификации личности по отпечаткам пальцев для входа в личный кабинет в системе теле-обучения.

Ключевые слова: теле обучение, дистанционное обучение, биометрия, биометрическая идентификация.

Abstract. The article discusses the application of biometrics in tele-education, in particular, the introduction of biometric methods of verification and identification for the authorization of the trainee. The possibilities of using the biometric characteristics of a person for the process of training and passing test / control tasks based on data and physiological parameters taken in the process of training are analyzed. As an example, the program system of biometric verification and fingerprint identification developed by the authors for entering the personal cabinet in the tele-education system is considered.

Keywords: tele-education, distance learning, biometrics, biometric identification.

Введение

Обучение является одной из неотъемлемых и приоритетных задач каждого человека. С детства человек познает мир, взрослеет, учится, получает образование, но и на протяжении всей жизни, он также обучается. Это и повышение квалификации, и переобучение, и обучение новым технологиям, методам работы и т. п. Знания открывают большие возможности для работы и для жизни человека в целом. В настоящее время в цифровом информационно-технологическом обществе появилась уникальная возможность обучаться дистанционно, не выходя за пределы дома или офиса, на основе интенсивно развивающихся информационно-телекоммуникационных технологий и их широкого использования в учебном процессе. Такая технология реализации учебного процесса получила название «дистанционное обучение» или «телеобучение».

Телеобучение – это комплексная информационно-телекоммуникационная технология, включающая в свой состав компьютерные, программные, информационные, телекоммуникационные, лингвистические, дидактические и организационные виды обеспечения, реализующие различные формы учебной деятельности [1].

Телеобучение и биометрия

Учебный процесс в системах телеобучения (ТО-системах), в зависимости от видов и форм учебной деятельности, может быть реализован по различным схемам. В качестве примера рассмотрим один из возможных вариантов.

1. Обычные уроки с преподавателем, например, по технологии Skype, аудио и видеосвязи, через посредство коммуникационной сети Интернет или локальной сети.

2. Изучение по готовым урокам, демонстрационным материалам, презентация, видеороликам т.п., т.е. без участия преподавателя.

3. Прохождение тестовых, контрольных заданий.

Согласно даже простому приведённому примеру в рамках учебного процесса подлежат решению достаточно сложные задачи:

- Как ТО-система распознаёт какой конкретный человек проходит обучение или выполняет тестовые и контрольные задания;

- Как ТО-система «понимает» в каком психофизиологическом состоянии находится обучаемый, какова его успешность обучения, достаточна или избыточна нагрузка, каков уровень сложности задач т.п.

С учётом обозначенных задач формулируем основную цель, на достижение которой ориентирована предлагаемая вниманию читателя работа: *рассмотреть и определить адекватные методы автоматического или автоматизированного контроля (верификации / идентификации) каждого конкретного обучаемого, при реализации учебного процесса в среде ТО-системы.*

Успешное достижение сформулированной выше цели возможно на основе встраивания ТО-систему в качестве компонента подсистемы, целенаправленно реализующей определённые методы биометрической верификации и идентификации. При решении подобного типа задач возникают определённые трудности. Так, например, для допуска обучаемого к работе в среде ТО-системы могут быть использованы простые пароли, ПИН коды, ключи доступа, флеш-ключи и т.п. Однако такие пароли может получить и злоумышленник. Вводя их в систему, он получает доступ к конфиденциальной информации, например, персональным данным обучаемого. Такая информация может быть использована в корыстных незаконных целях. Для предотвращения подобного рода ситуаций целесообразно использовать именно методы верификации и идентификации обучаемого по его биометрическим данным.

Другой класс задач телеобучения – это необходимость постоянного контроля состояния обучаемого. В частности, при прохождении тестовых и контрольных заданий в среде ТО-системы. В этом случае требуются такие биометрические данные человека, которые определяют его состояние. Современные биометрические технологии дают возможность формировать необходимые данные о каждом конкретном пользователе и загружать их в ТО-систему для идентификации обучаемых. К таким данным, в частности, относится уникальная биометрическая информация: о внешнем состоянии обучаемого, регистрируемое камерой лицо, клавиатурный почерк, работа с компьютерной мышкой и т.п. [5].

Биометрия и её возможности в телеобучении

Общую структурную схему ТО-системы, которая включает в свой состав биометрический компонент, определим, как комплексную. Комплексную систему телеобучения (КТО-система) представим тремя основными подсистемами (рис. 1):

- Подсистема авторизации;
- Подсистема реализации обучения;

- Подсистема тестирования обучаемого.



Рисунок 1 - Общая структура системы телеобучения.

В **подсистеме авторизации** осуществляется идентификация (или верификация) - подтверждение подлинности личности обучаемого, которая в отличие от обычных паролей, реализуется методами биометрической идентификации.

В **подсистемах процесса обучения и тестирования помимо реализации основных дидактических функций**, используются биологические и биометрические параметры человека, которые помогают КТО-системе в дальнейшем выставлять оценки, и принимать решение об успешном (или неуспешном) освоении учебного курса.

Рассмотрим эти подсистемы таким образом, чтобы выделить, аппаратную программную части, а также определить какие биологические идентификаторы наиболее эффективно могут быть использованы в комплексной системе телеобучения.

1. Авторизация и диагностирование обучаемого.

Для биометрической идентификации обучаемого используется аппаратная часть (компьютер обучаемого и сервер системы обучения), а также программа телеобучения с уроками, тестовыми и контрольными задачами. Для идентификации обучаемого в таких системах в качестве биометрических идентификаторов могут использоваться, например, отпечатки пальцев, лицо, радужная оболочка глаза, сетчатка глаза, голос и т.п. В частности, может использоваться мульти модальная идентификация, т.е. идентификация по нескольким биометрическим показателям, например, по отпечатку пальца и лицу, радужной оболочке глаза и голосу и т. п. [2,

4, 7, 8]. Возможные варианты биометрических идентификаторов человека, используемых в системах телеобучения, приведены на рисунке 2:

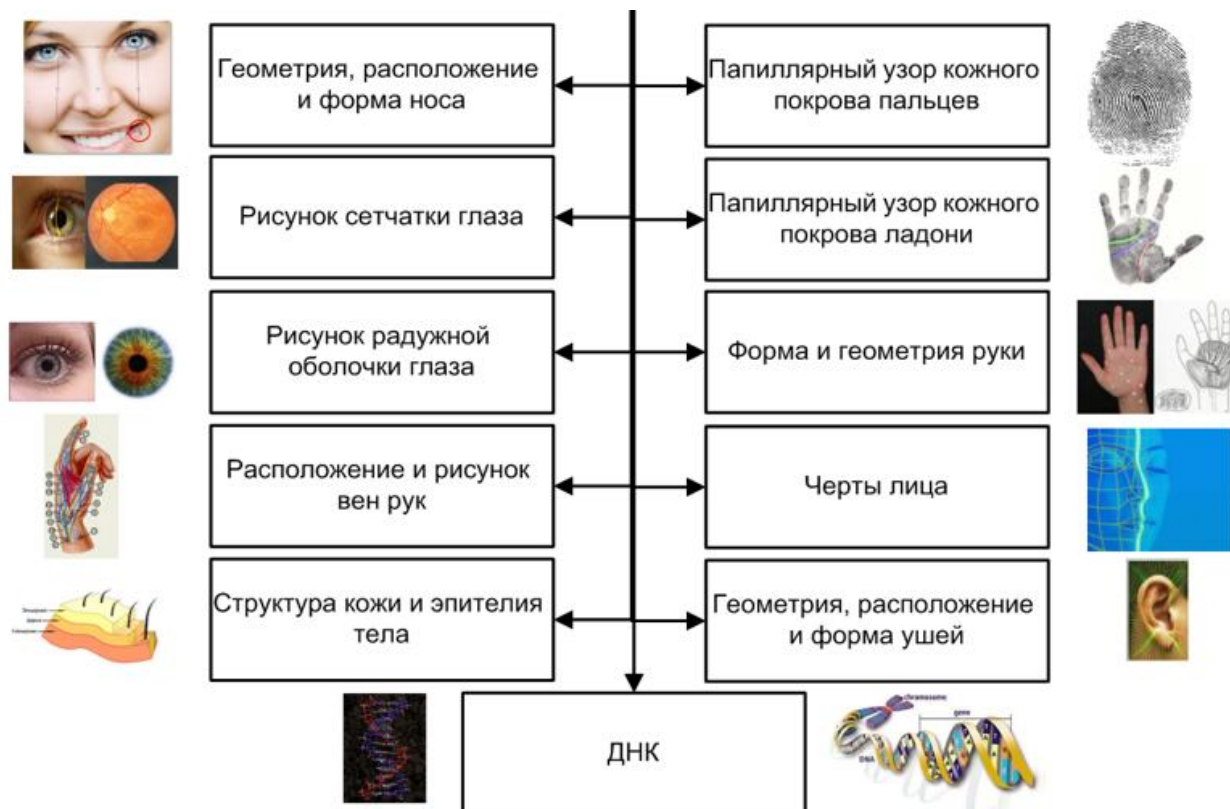


Рисунок 2 – Анатомические биометрические идентификаторы.

Отметим, что биометрическая идентификация обучаемого в КТО-системах даёт возможность:

- Вести персонифицированный учёт всех посещений учебных занятий;
- Вести персонифицированный учёт и аналитическую обработку данных о занятиях, тестовых и контрольных заданиях, в том числе и статистическую обработку.

2. Съём биологических и биометрических показателей для КТО-системы.

С помощью различного рода методов и технических средств возникает возможность производить съём и замер индивидуальных биологических и биометрических параметров. Для реализации таких задач, в частности, используются: пульсометры, компьютерная мышь, клавиатура, видеокамера, микрофон и т.п.

Наиболее важные и полезные биометрические данные заносятся в программу работы КТО-системы, например, такие, как:

- Пульс;
- Работа с компьютерной мышкой («биомышь»);
- Клавиатурный почерк;
- Анализ формы и мимики лица;

- Анализ работы человека (например, при вводе пароля или прохождении тестового упражнения, ответов на вопросы);
- Голос.

Примеры биометрических идентификаторов, которые целесообразно использовать для анализа состояния организма человека в комплексной телеобучающей системе, приведены на рисунках 3 и 4 [2, 4, 7, 8].

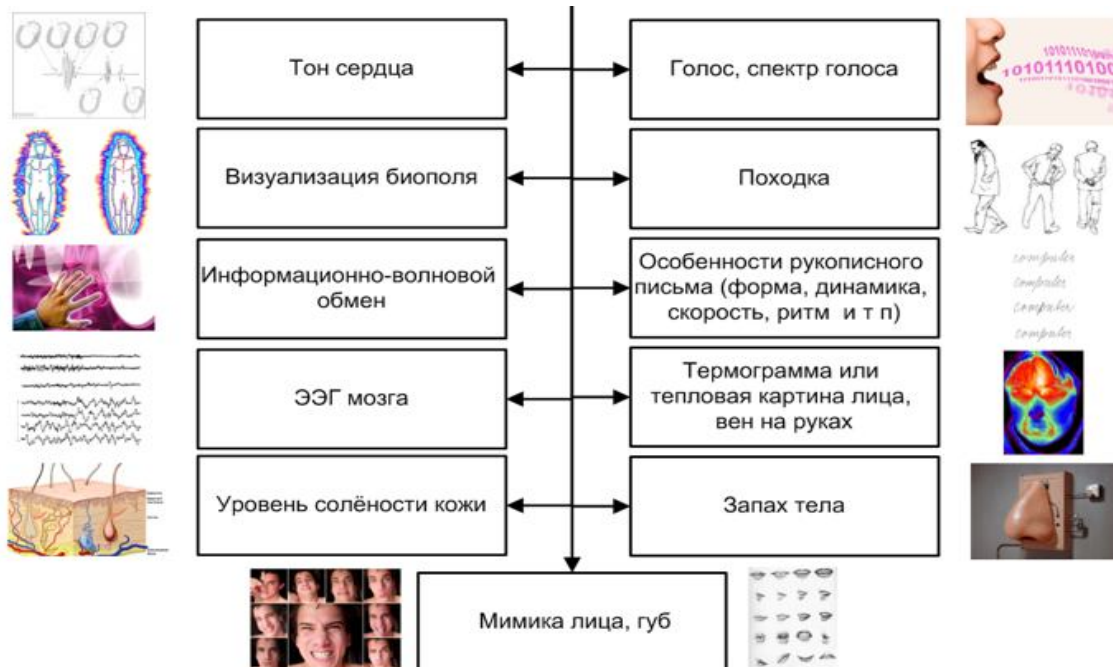


Рисунок 3 – Физиологические биометрические идентификаторы.

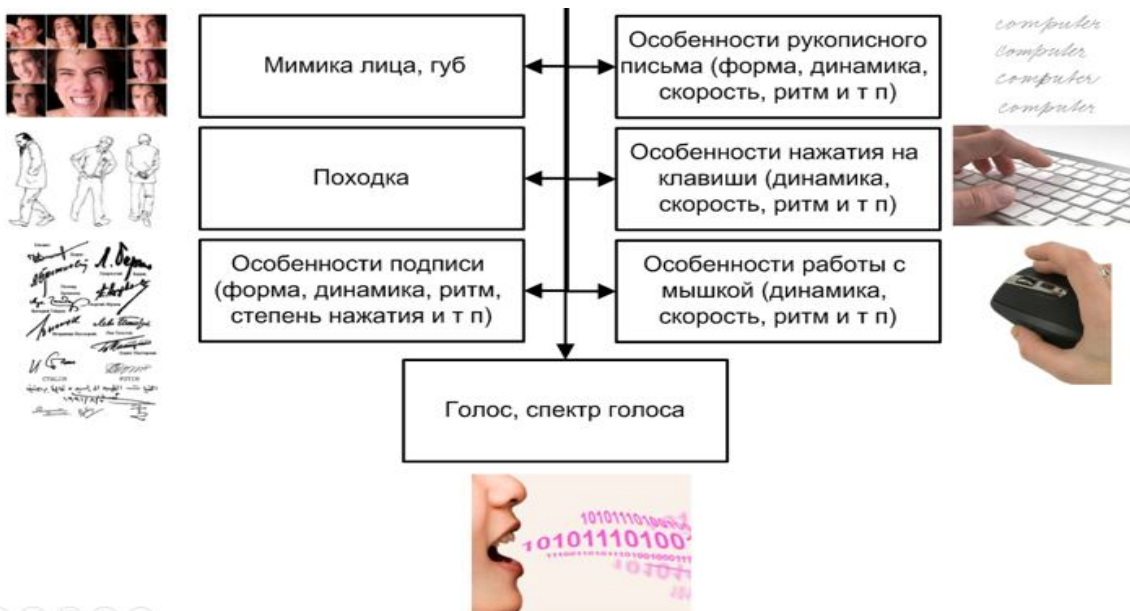


Рисунок 4 – Психологические биометрические идентификаторы.

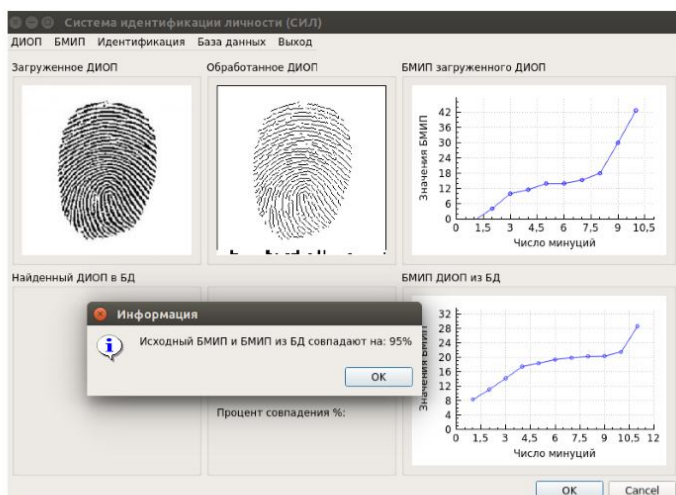
3. Формирование биометрических информационных портретов и их интерпретирование.

Этап формирования биометрических информационных портретов (БМИП) обучаемого в среде КТО-системы - это этап преобразования биологических, а, следовательно, и биометрических показателей свойств человека в соответствующие коды-портреты. Такие показатели, например, изменение пульса от времени, точек мимики лица и т.п. интерпретируются некоторой характеристикой (математической моделью, графиком, изображением точки). Таким образом, формирование БМИП осуществляется на основе физиологических данных, преобразуемых к форме, понятной КТО-системе.

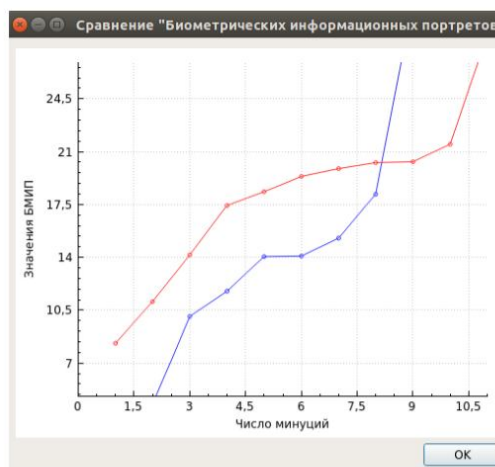
Анализ накопленного массива биометрических данных обучаемого - его индивидуальных биометрических показателей, которые система в реальном времени отслеживает (голос, мимика лица, клавиатурный почерк и т.п.), дают возможность КТО-системе формировать заключение о компетентности обучаемого после прохождения того или иного курса обучения.

Пример подсистемы авторизации

Конкретный пример авторизации реализован на основе идентификации личности по данным дактилоскопии (рис. 5). Программа разработана в диссертационном исследовании [6], имеет ряд актов о внедрении и зарегистрирована [7] (рис. 6).



Пример правильного распознавания изображений из FVC2002¹.



Пример ошибочного распознавания изображений из FVC2002¹.

¹ - Тестовая БД отпечатков пальцев: <http://bias.csr.unibo.it/fvc2002/databases.asp>

Рисунок 5 – Пример программы идентификации обучаемого для подсистемы авторизации. Справа на рисунке показан слайд сверки отпечатка, введенного обучаемым, и отпечатка из БД. Слева – результат сверки их портретов.



Рисунок 6 - Акты внедрения и свидетельство регистрации программы.

Заключение

В статье рассмотрен вопрос о возможности и целесообразности применения биометрических методов в телеобучении. Рассматриваются вопросы внедрения метода биометрической идентификации для авторизации пользователей в среде КТО-системы, а также для прохождения уроков и тестовых заданий учащимися. Рассматривается обобщённая структура КТО-системы и её подсистем. Для каждой из подсистем в качестве примера раскрываются биометрические идентификаторы и соответствующие показатели, которые можно использовать в телеобучении. В качестве примера авторизации личности обучаемого разработана программа биометрической идентификации по отпечаткам пальцев.

Список литературы

1. Карпенко М.П. Телеобучение. М.: СГА, 2008. 800 с.
2. Контроль доступа. Биометрия. [Электронный ресурс]. // Режим доступа: URL: http://vladimir.socio.msu.ru/1_KM/theme_202.htm, свободный яз. – рус. Дата доступа: 19.09.2018
3. Мартемьянов И. С. Проблема биометрической идентификации в дистанционном образовании [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <http://www.abashin.ru/conferences/students/2008/Martemiiyanov.pdf>, свободный яз. – рус. - Дата доступа: 04.09.2018
4. Маркелов К.С., Нечаев В.В. Систематизация и классификация методов биометрической идентификации. // Современные информационные технологии в управлении и образовании: Сборник научных трудов. В 3-х ч. – М.: ФГУП НИИ «Восход», 2013. – Ч. 1 – с. 100 – 109
5. Маркелов К.С., Нечаев В.В. Биометрические методы идентификации и верификации человека в системах телеобучения // Информационные и телекоммуникационные технологии. №20, 2013, с. 50-61
6. Маркелов К. С. Развитие математических методов, алгоритмов и программных средств для биометрической идентификации личности по данным дактилоскопии: диссертация ... кандидата технических наук: 05.13.11; научный рук-ль В.В. Нечаев / Маркелов Константин

Рубрика – Методология 4

Статии 4.2

Биометрическая идентификация пользователей в системах телеобучения 4.2.2

Сергеевич; [Место защиты: Моск. гос. ун-т информац. технологий, радиотехники и электроники]. - Москва, 2015. - 236 с.

7. Маркелов К.С. Программно-алгоритмическое обеспечение идентификации личности по методике комплексной биометрической информационной технологии на основе данных дактилоскопии зарегистрировано в ФИПС с номером № 2015661732

8. Маркелов К.С. Идентификация и верификация личности – комплексная биометрическая информационная технология. International Journal of Open Information Technologies ISSN: 2307-8162 vol. 3, no. 5, 2015, с. 12 – 19

Bibliography

1. Karpenko M.P. Teleobuchenie. M.: SGA, 2008. 800 s.
2. Kontrol dostupa. Biometriya. [EHlektronnyj resurs]. // Rezhim dostupa: URL: http://vladimir.socio.msu.ru/1_KM/theme_202.htm, svobodnyj yaz. – Rus. Data dostupa: 19.09.2018
3. Martemyanov I. S. Problema biometricheskoj identifikacii v distancionnom obrazovanii [EHlektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: URL: <http://www.abashin.ru/conferences/students/2008/Martemiiyanov.pdf>, svobodnyj yaz. – Rus. - Data dostupa: 04.09.2018
4. Markelov K.S., Nechaev V.V. Sistematizaciya i klassifikaciya metodov biometricheskoj identifikacii. // Sovremennye informacionnye tekhnologii v upravlenii i obrazovanii: Sbornik nauchnyh trudov. V 3-h ch. – M.: FGUP NII «Voskhod», 2013. – CH.1 – s. 100 – 109
5. Markelov K.S., Nechaev V.V. Biometricheskie metody identifikacii i verifikacii cheloveka v sistemah teleobucheniya // Informacionnye i telekommunikacionnye tekhnologii. №20, 2013, s. 50-61
6. Markelov K. S. Razvitie matematicheskikh metodov, algoritmov i programmyh sredstv dlya biometricheskoj identifikacii lichnosti po dannym daktiloskopii: dissertaciya ... kandidata tekhnicheskikh nauk: 05.13.11; nauchnyj ruk-l' V.V. Nechaev / Markelov Konstantin Sergeevich; [Mesto zashchity: Mosk, gos, un-t informac. tekhnologij, radiotekhniki i ehlektroniki]. - Moskva, 2015. - 236 s.
7. Markelov K.S. Programmno-algoritmicheskoe obespechenie identifikacii lichnosti po metodike kompleksnoj biometricheskoj informacionnoj tekhnologii na osnove dannyh daktiloskopii zaregistrirvano v FIPS s nomerom № 2015661732
8. Markelov K.S. Identifikaciya i verifikaciya lichnosti – kompleksnaya biometricheskaya informacionnaya tekhnologiya. International Journal of Open Information Technologies ISSN: 2307-8162 vol. 3, no. 5, 2015, s. 12 – 19

Авторы:

- В. В. Нечаев,** *первый вице-президент МАИ, профессор МИРЭА – Российского технологического университета;*
- К. С. Маркелов,** *к.т.н., главный специалист АО ЦНИИ ЭИСУ, начальник группы ООО Интеграл НТ;*
- А.В. Богорадникова,** *старший преподаватель МИРЭА – Российского технологического университета*