

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования
Белорусский государственный университет
информатики и радиоэлектроники

УДК 004.931

Пунтус
Евгений Александрович

**ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ БИОМЕТРИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ УЧЕТА
РАБОЧЕГО ВРЕМЕНИ СОТРУДНИКОВ ПРЕДПРИЯТИЯ**

АВТОРЕФЕРАТ

на соискание степени магистра информатики и вычислительной техники

по специальности 1-40 81 01 – Информатика и технологии разработки
программного обеспечения

(подпись магистранта)

Научный руководитель

Жвакина Анна Васильевна,
доцент, кандидат технических наук

(подпись научного руководителя)

Минск 2019

ВВЕДЕНИЕ

Главная особенность современного этапа развития общества заключается в его информатизации, цель которой во внедрении компьютеров и средств связи во все сферы деятельности человека.

Успешное развитие современного бизнеса во многом зависит от широкого применения новейших информационных технологий, позволяющих обрабатывать информацию любого вида с наибольшей эффективностью.

Функционирование предприятий в рыночных условиях предполагает разработку и внедрение экономического механизма, обеспечивающего рост эффективности на всех уровнях управления и направлениях деятельности. Одним из основных элементов такого механизма является разработки приложения для учета рабочего времени сотрудников предприятия, а также бизнес процессов, которые не только отражают функциональную и информационную деятельность, но и воздействуют на нее.

Учет рабочего времени должен быть достоверным. Картами сотрудники могут легко обмениваться, отмечая приход/уход друг за друга, а биометрические идентификаторы уникальны для каждого человека, их нельзя одолжить или потерять, зато предъявлять легко и просто. Для учета рабочего времени используется сканирование отпечатков пальцев – самая эффективная, экономичная и распространенная технология биометрии.

По сравнению с традиционными, биометрические методы идентификации личности имеют ряд преимуществ, а именно:

- биометрические признаки очень трудно фальсифицировать;
- в силу уникальности биометрических признаков достоверность идентификации очень высока;
- биометрический идентификатор нельзя забыть, как пароль, или потерять, как пластиковую карточку.

Учет рабочего времени позволяет выполнить следующие функции:

- обеспечить возврат инвестиций в персонал (зарплата, затраты на обучение, организация рабочего места и т.д.);
- дисциплинировать сотрудников и мотивировать их тщательно выполнять свои обязанности.

Целью диссертации является изучение методик снятия и анализа отпечатков пальце и создание программного обеспечения повышенной надежности для учета рабочего времени сотрудников предприятия с использованием их биометрических данных, а именно отпечатков пальцев.

Для достижения поставленной в работе цели необходимо решить следующие задачи:

- осуществить выбор методики снятия отпечатка пальца и применить выбранный алгоритм в программном обеспечении;
- разработать процедуры по контролю рабочего времени сотрудников.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы диссертации.

Задачи, связанные с эффективностью современных бизнес-процессов, являются актуальными в связи с широким применением их в экономике предприятия. Одним из ключевых факторов является экономия и учет трудозатрат каждого сотрудника. Для точной идентификации сотрудника могут применяться уникальные биометрические признаки человека, такие как отпечатки пальцев или радужная оболочка глаза.

Одни из важнейших характеристик при определении сотрудника, являются скорость, удобство и точность идентификации. При данных условиях снятие отпечатка пальца является наиболее предпочтительным вариантом т.к. удовлетворяет всем описанным характеристикам.

Цель и задачи исследования.

Цель диссертационной работы – изучение методик снятия и анализа отпечатков пальца и создание программного обеспечения повышенной надежности для учета рабочего времени сотрудников предприятия с использованием их биометрических данных, а именно отпечатков пальцев.

Для достижения цели требуется разработать процедуры, осуществляющие контроль за рабочим временем сотрудника, формирование отчетности, а также синхронизацию между основным и дополнительными серверами. Внедрение биометрической системы обеспечит:

- контроль за рабочим временем сотрудников компании;
- контроль за доступом в подконтрольные помещения и проходные;
- формирование отчетности об отработанном времени, опозданиях и заработной плате.

Объект и предмет исследования.

Объектом исследования являются методики по снятию отпечатков пальцев и программный продукт для биометрической системы учета рабочего времени сотрудников предприятия. Предметом исследования выступают данные полученные на этапе идентификации по биометрическому отпечатку пальца сотрудника, а также процессы и алгоритмы по их использованию в готовом программном продукте биометрической системы учета рабочего времени сотрудников предприятия.

Гипотеза.

Создание программного продукта на основе биометрических данных человека, может быть коммерчески успешен в существующих условиях экономики предприятия, а также для упрощения контроля и анализа рабочего времени сотрудников предприятия. Благодаря высокой уникальности отпечатка пальца человека возможна реализация программы, которая точно идентифицирует сотрудника и проведет необходимые операции по приходу или уходу с работы.

Методология и методы проведенного исследования.

Для решения поставленных задач по исследованию и разработке программного обеспечения в качестве базы данных использовалась SQL Server 2014. Для разработки системы учета выбран язык программирования С#, базирующийся на программной платформе .Net Framework 4.5. В качестве подключаемой библиотеки для работы с биометрическим оборудованием выбран комплект разработчика BioLink SDK. Для разработки информационных моделей базы данных использовался ERwin 4.1.

Новизна и значимость практических результатов.

Полученные результаты являются оригинальными и характеризуют методику применения современных биометрических технологий в экономике предприятий. Данное исследование вариантов применения отпечатков и разработка программного обеспечения биометрической системы учета рабочего времени сотрудников предприятия является перспективной для коммерческого успеха и может быть успешно реализована в существующих компаниях. Разработанное программное средство обеспечит решение возложенных на него функций, предоставляя необходимый уровень производительности и возможность дальнейшего своего развития, позволяя сократить экономические издержки.

Внедрение программного средства позволит сэкономить трудовые, временные и финансовые ресурсы. Рентабельность проекта составит 109.24 %.

Личный вклад соискателя.

Личный вклад соискателя заключается в самостоятельной подготовке рукописи диссертации, подготовке к публикации материалов по теме исследования, разработка программного обеспечения биометрической системы учета рабочего времени сотрудников предприятия.

Опубликованность результатов.

По теме исследования имеется 2 опубликованные работы, выполненных с соавторами: в 52-ой научной конференции аспирантов, магистрантов и студентов «Информационные системы и технологии» и в электронном научном журнале «Студенческий» №3. Общий объем опубликованных работ – 7 страниц.

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Диссертационное исследование состоит из введения, шести глав, заключения, списка использованных источников и одного приложения. Диссертация содержит 15 таблиц и 29 иллюстраций. Общий объем работы составляет 108 страниц: 66 страниц занимает основной текст, 3 страницы – список использованных источников, 39 страниц – приложение.

Во введении обоснована актуальность темы и описаны цели и задачи работы.

В главе 1 «Анализ литературы» будет проведен анализ предметной области, литературы, методов и способов разработки. Также будет проведен сравнительный анализ существующих аналогов, сформированы требования к программному средству.

В главе 2 «Моделирование предметной области» будет отражена модель предметной области с помощью таких языков моделирования, как UML, IDEF0 и будет разработана модель БД, данных, сформированы требования к разрабатываемой системе.

В главе 3 «Разработка архитектуры программного средства» даются описания разработанных алгоритмов работы системы.

В главе 4 «Обоснование выбора языка программирования и средств разработки» будет обоснование причин выбора использованных средств разработки и описаны их преимущества.

В главе 5 «Тестирование, экспериментальные исследования программного средства и анализ полученных результатов» будет описание процесса тестирования, а также проведено несколько тестов с последующим анализом результатов.

В главе 6 «Методика работы с биометрической системой» будут описаны системные требования для работы системы, описание функционала и краткое руководство пользователя.

В «Заключении» будут сделаны выводы по результатам проделанной работы, отражены пути применения разработанного модуля.

В приложении содержится текст программы. Графическая часть пояснительной записки содержит схемы и диаграммы, созданные на этапе проектирования и разработки системы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате выполнения диссертации были исследованы методики снятия и анализа отпечатков пальцев и на их основе создано программное обеспечение повышенной надежности по учету рабочего времени сотрудников предприятия с использованием их отпечатков пальцев. В работе были проанализированы два алгоритма обработки образов отпечатка пальцев: корреляционное сравнение и метод сравнения, использующий минуции.

Первый из рассматриваемых алгоритмов обладает несколькими недостатками, которые критически важны для разрабатываемой системы. Корреляционное сравнение требует большого объема памяти для хранения отпечатков и имеет очень низкое быстродействие, которое охарактеризовано проведением множеством итераций сравнения с сохраненными изображениями. Это происходит по причине поворота изображения на каждой итерации, для проверки всех возможных комбинаций.

Второй же метод, который и был выбран для реализации в программном обеспечении биометрической системы по учету рабочего времени сотрудников предприятия, основан на использовании ключевых точек – минуций. Алгоритм позволяет выделить на изображении отпечатка ключевые точки – конечные точки и точки ветвления. Далее по сравнению совпадений количества точек с сохраненными данными по сотрудникам принимается решение об их идентичности. Данный алгоритм был выбран благодаря эффективности и быстродействию в условиях работы на предприятии.

Для работы алгоритма сравнения отпечатков по ключевым точкам требуется получить изображение высокого качества и с низким уровнем шума. Поэтому для улучшения качества образов отпечатков пальца были использованы специальные алгоритмы обработки изображения:

- метод пространственной фильтрации образа отпечатков пальца;
- сглаживающий фильтр;
- обработка изображения с применением фильтра Габора.

Каждый из примененных алгоритмов позволил оптимизировать качество изображения до приемлемых параметров, получаемого со сканера U-Match.

Описанные выше алгоритмы легли в основу написания библиотеки по анализу отпечатков пальцев BioLink SDK, которая в результате способна провести качественную обработку для хранения отпечатков в базе данных и их последующее быстрое сравнение. Также библиотека содержит алгоритмы по работе с аппаратными средствами снятия отпечатков пальца.

Для достижения потребовалось разработать процедуры, осуществляющие контроль за рабочим временем сотрудника, формирования отчетности и синхронизацию между основным и дополнительными серверами. Внедрение биометрической системы обеспечит:

- контроль за рабочим временем сотрудников компании;

- контроль за доступом в подконтрольные помещения и проходные;
- формирование отчетности об отработанном времени, опозданиях и заработной плате.

В результате выполнения данной диссертации был получен программный продукт, направленный на учет рабочего времени сотрудников предприятия, использующий биометрию для безопасности и эффективности.

В ходе написания программного обеспечения по теме диссертации были использованы современные средства разработки Visual Studio 2017 и различные решения для него, такие как:

- ORM-технология NHibernate, которое позволило связать приложение с СУБД MS SQL Server;
- дополнительные средства разработки BioLink SDK, позволяющую организовать быструю и правильную работу по снятию отпечатков пальцев.

Программное обеспечение полностью контролирует рабочее время сотрудников и позволяет проводить постоянный мониторинг присутствия на рабочем месте. Для управляющей части компании было разработаны отчеты позволяющие вывести необходимую статистику, произвести расчет эффективности или расчет заработной платы.

Благодаря контролю физического доступа обеспечивается:

- безопасность персонала компании, ее инфраструктуры и имущества;
- непрерывность бизнес-процессов и соблюдение трудовой дисциплины;
- благоприятная обстановка на рабочих местах – сотрудники спокойны не и отвлекаются от выполнения своих обязанностей.

Следовательно, внедрение в производство программного обеспечения биометрической системы учета рабочего времени сотрудников предприятия позволит достичь коммерческого успеха и повысить эффективность.

По теме исследования имеется 2 опубликованные работы. Первая работа «Биометрическая система распознавания», выполненная с соавтором: в 52-ой научной конференции аспирантов, магистрантов и студентов «Информационные системы и технологии». В указанной работе представлены экспериментальные результаты спектрального описания и распознавания изображения радужной оболочки глаза. Индивидуальный характер спектральной картины дает возможность улучшить процесс классификации образов и повысить надежность биометрической системы распознавания.

Вторая работа «Разработка инновационного подхода к обеспечению контроля рабочего времени сотрудников с использованием биометрических данных как результат обучения в магистратуре», выполнена с соавтором, опубликована в электронном журнале «Студенческий» №3. В работе рассматривается связь инновационного подхода использования биометрических технологий в области контроля рабочего времени и повышение эффективность образования, получаемого при обучении в магистратуре.

СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ

1. Пунтус Е.А. Биометрическая система распознавания / Е. А. Пунтус, Митюхин А.И.// Информационные системы и технологии: 52-я научная конференция аспирантов, магистрантов и студентов. (Минск, 16 апреля 2016 г.). – Минск: БГУИР, 2016. – с. 52 – 53.
2. Пунтус Е.А. Разработка инновационного подхода к обеспечению контроля рабочего времени сотрудников с использованием биометрических данных как результат обучения в магистратуре / Е.А. Пунтус, А.В. Жвакина/ Студенческий: электрон. научн. журн. 2019. №3(47). URL: <https://sibac.info/journal/student/47/130501>