

Анкета участника

Информация	Описание
ФИО студента	Абдулгалимов Динислам Магомедович
Направление/специальность	090104 «Комплексная защита объектов информатизации»
Вуз	Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования Казанский государственный технический университет им. А.Н. Туполева
Вуз-партнер	нет
Город	Казань
Кафедра	Систем информационной безопасности
ФИО зав. кафедрой	Аникин Игорь Вячеславович
Тема ВКР	Система биометрической аутентификации пользователей по распознаванию движений «мыши»
Версия Deductor	5.2
Дата защиты	14.06.2010
Оценка	Отлично
Руководитель ВКР	Канд. техн. наук, доцент Катасёв Алексей Владимирович
Представлено	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Анкета участника ▪ Аннотация ▪ Пояснительная записка ▪ Сканированные титульные листы ▪ Сценарий Deductor (без данных)

Аннотация

Система биометрической аутентификации пользователей по распознаванию движений «мыши»

Абдулгалимов Динислам Магомедович; Катасёв Алексей Сергеевич, кандидат технических наук, доцент, кафедра систем информационной безопасности ГОУ ВПО КГТУ им. А.Н. Туполева, 8(843) 2310056, Kat_726@mail.ru.

Описание технологии

Идентификацию и аутентификацию можно считать основой программно-технических средств безопасности, поскольку остальные сервисы рассчитаны на обслуживание именованных субъектов.

Именно поэтому в данном дипломном проекте была рассмотрена технология биометрической аутентификации, в частности, графическая аутентификация по распознаванию движений «мыши».

Цель дипломного проекта: повышение эффективности работы систем биометрической аутентификации пользователей.

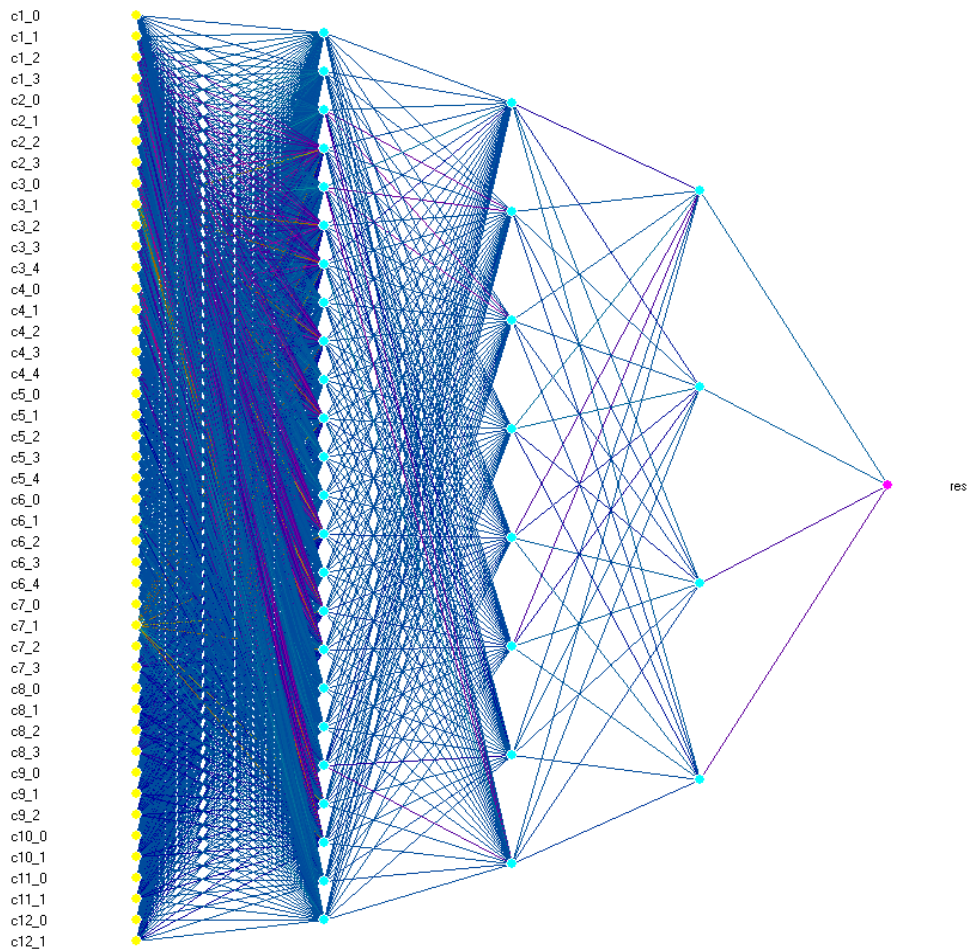
Для достижения поставленной цели решаются следующие задачи:

- анализ существующих методов аутентификации пользователей;
- разработка методики биометрической аутентификации пользователей на основе анализа движения «мыши» с помощью нейронной сети;
- разработка программы для сбора данных аутентификации пользователя;
- подготовка исходных данных распознаваемых образов движения «мыши» и формирование обучающей выборки для обучения нейронной сети;
- анализ эффективности предложенного метода аутентификации.

Для достижения поставленной цели в дипломном проекте была предложена модель биометрической аутентификации пользователя по распознаванию движений «мыши».

На базе аналитической платформы Deductor Studio Academic 5.2 осуществлялось построение нейронной сети и апробация полученной нейросетевой модели биометрической аутентификации пользователя по распознаванию движений «мыши». Так же с помощью Deductor осуществлялся расчет ошибок первого и второго рода и проводился анализ эффективности полученной нейросетевой модели.

Ниже на рисунке представлена архитектура нейронной сети, используемая в дипломном проекте. Использовалась нейронная сеть прямого распространения, алгоритм обучения: метод обратного распространения ошибки.



Разработка модели биометрической аутентификации пользователя по распознаванию движений «мыши» подразделяется на этапы.

1 Выбор параметров распознавания пользователей.

В качестве параметров распознавания пользователей будут рассматриваться движения мыши, а именно координаты опорных точек кривых, «начерченных» пользователем. Также учитывается взаимное расположение линий относительно друг друга и центра «области начертания».

2 Сбор данных и формирование обучающей выборки.

Сбор данных происходит на этапе формирования эталона нового пользователя. Каждый пользователь многократно предъявляет данные для обучения нейронной сети на этапе своей регистрации в системе аутентификации путем ввода «графического пароля».

3 Обучение нейронной сети распознаванию образов, формируемых манипулятором «мышь».

Обучение нейронной сети происходит на данных, полученных на этапе регистрации пользователя, после чего сеть готова решать поставленную перед ней задачу.

4 Оценка эффективности обученной нейронной сети.

На данном этапе производится оценка правильности работы сети в тестовом режиме, производится тестирование модели и оценка ее адекватности.

Алгоритм аутентификации пользователя по распознаванию движений «мыши» подразделяется на следующие этапы:

- предъявление биометрического признака (пользователь осуществляет необходимые манипуляции с устройством ввода «мышь»);
- расчет параметров для аутентификации (система проводит анализ действий пользователя и формирует массив данных для аутентификации);
- подача на входы обученной нейронной сети массива данных, вычисленного на предыдущем этапе;
- принятие решения о принадлежности пользователя к категории «легальный/нелегальный» (сеть анализирует соответствие полученных входных данных эталонным и определяет принадлежность пользователя к той или иной категории).

При положительном результате пользователь успешно авторизуется системой, а при отрицательном возвращается на этап предъявления своего биометрического признака.

Этап сбора исходных данных

Для выделения признаков аутентификации пользователя была написана специальная программа, которая анализирует движения «мыши» над специально заданной областью формы и в последствие преобразует в массив данных для формирования обучающей выборки для нейронной сети.

Основными признаками для аутентификации пользователя являются:

- номера ячеек размеченной области, через которые проходит кривая, начерченная курсором «мыши»;
- направление движения курсора «мыши».

При построении пароля пользователем система преобразует путь, пройденный курсором, в комбинацию ячеек, по которым была проведена кривая пароля. Так как человек в большинстве случаев не способен провести две одинаковые линии или начертить рисунок через ту же комбинацию ячеек, данный признак аутентификации не подлежит строгому контролю со стороны системы и применяется только в связке с другими признаками аутентификации.

Направление движения курсора мыши является вторым основным признаком аутентификации пользователя по распознаванию движения «мыши». В этом случае координаты пройденного пути курсора записываются в массив и после этого рассчитываются направления движения курсора «мыши» в каждый последующий момент по отношению к предыдущему. При этом из координат предыдущего положения курсора вычитаются координаты последующего положения и в зависимости от полученных величин формируется направление движения курсора. Так, если курсор из некоторой точки с координатами $(x; y)$ перешел в положение $(x_1; y_1)$, причем такое, что $(x_1 = x)$ и $(y_1 > y)$, то отсюда следует, что курсор перешел вправо относительно центра координат и относительно предыдущего положения курсора.

Над всеми полученными данными осуществляются действия, предназначенные для сокращения числа исходных данных и представления их в приемлемом для нейронной сети виде. В их число входят:

- процесс обработки координат курсора и преобразования их в направление движения «мыши»;
- итерационный процесс, направленный на избавление массива данных от ненужных повторений, не несущих никакой критичной информации (в их число входят, например, повторяющиеся номера ячеек и одинаковые направления движения курсора «мыши», следующие друг за другом).

В итоге, после всех процессов обработки исходных данных на входы нейронной сети подается фиксированный массив из 12 значений вида:

$X = (X_1; X_2; X_3; X_4; \dots; X_{12})$.

Например:

X= (0001;0010;1000;0100;...;0).

Этап обучения нейронной сети и проверки ее адекватности

На предыдущем этапе осуществлялся процесс очистки исходных данных от выбросов и значений, не несущих никакой значимой информации. По окончании этого этапа на вход нейронной сети поступает готовая обучающая выборка. Производится обучение нейронной сети.

Далее проводится оценка адекватности полученной нейросетевой модели биометрической аутентификации пользователя путем расчета ошибок первого и второго рода и расчет ошибки нейросетевой модели на основе Бутстрэп-оценки.

Заключение

В ходе выполнения дипломного проекта, целью которого являлось построение модели системы биометрической аутентификации на основе распознавания движений мыши, были решены все основные задачи и получены следующие практические результаты.

- 1 Проанализированы подходы, используемые для биометрической аутентификации пользователей. В результате анализа принято решение о разработке нейросетевой технологии для биометрической аутентификации пользователя по распознаванию движений «мыши».
- 2 Произведен сбор исходных данных, характеризующих легальных и нелегальных пользователей.
- 3 Произведена предобработка данных и сформирована обучающая выборка для обучения нейронной сети.
- 4 Разработана и обучена нейронная сеть. В результате получена нейросетевая модель биометрической аутентификации пользователей.
- 5 Проведены исследования и эксперименты, показавшие адекватность полученной модели.

По результатам дипломного проекта разработаны методические указания к выполнению лабораторной работы для использования в учебном процессе.

Решение данных задач позволило достигнуть цели дипломного проекта.