



УДК 004.932

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА СОЗДАНИЯ РУКОПИСНЫХ ДОКУМЕНТОВ

Константинов В.М., Розалиев В.Л., Дианов И.А.

*Волгоградский Государственный Технический Университет,
г.Волгоград, Россия*

konstantinovr1@gmail.com

vladimir.rozaliiev@gmail.com

vladimir.rozaliiev@gmail.com

В статье описывается система, предназначенная для создания из машинописного написания рукописного аналога. Сферы применения такой системы очень разнообразны. Целью разработки является создание методов и средств распознавания рукописного текста и его синтез для любого подчерка.

Ключевые слова: рукописный текст; автоматизированная система.

ВВЕДЕНИЕ

Существует достаточно ограниченное число программ для синтеза рукописного текста пользователя. Большинство таких средств требует специальных средств для своей работы. Однако направление синтеза подчерка очень перспективно, а сферы применения не ограничиваются только полиграфией и могут быть применены там где требуется рукописное заполнение (документы, анкеты, дневники и тд.) Проектируемая система может использоваться в области образования для рукописного написания рефератов, лекций и т.п. Пользователями системы могут являться студенты, магистры, аспиранты, школьники.

Второй возможной областью применения данной системы является полиграфия: для создания плакатов, визиток, объявлений, приглашений, открыток с персональным рукописным шрифтом. Пользователями такой системы могут быть дизайнеры.

Объектом проектирования является процесс перевода текста из печатного в рукописный вид.

Основными целями разрабатываемой системы служат: создание персональных рукописных шрифтов; упрощение и минимизация затрат времени на создание рукописных документов.

1. Рассмотрение аналогов

Рассмотрим существующие аналоги разрабатываемой системы. В аналогичных системах [Алексеев и др., 2012] можно выделить следующие критерии сравнения:

- Цена системы
- Функциональные возможности
- Область применения и цели создания ПП
- Особенности способов реализации систем
- Требования к ПО рабочей станции
- Прочие особенности

Рассмотрим программу DMTHandWriter по выделенным критериям.

Цена лицензионной версии DMTHandWriter составляет 1.3 долларов.

Возможности:

- Преобразование из печатного текста любого текстового формата в изображение формата .gif
- Программа может использовать почерки из собственной базы или почерк пользователя
- Возможность задания различных вариантов написания символов
- Эмуляция рукописного текста шариковой ручкой, карандашом или фломастером
- Применение к выходному тексту различных эффектов

- Возможность изменения цвета пасты, обвода и т.п.

DMTHandWriter может применяться широким классом пользователей ввиду своей невысокой стоимости и простоты использования.

Имеет удобный и практичный интерфейс пользователя. Также в набор лицензии включена программа для сканирования почерка пользователя.

Для нормального функционирования необходим установленный пакет Macromedia Flash Player 6.

Исходный текстовый формат преобразуется в изображение с рукописным текстом за среднее время в 11 секунд.

Сравнивая DMTHandWriter с проектируемой системой, планируется создать систему, которая не уступала бы в функциональных возможностях. Также планируется попытаться разработать более реалистичную модель соединения рукописных букв.

Также в области разработки существует другой класс систем - системы, которые генерируют персональный шрифт пользователя.

Такие системы различаются в основном способами ввода образцов рукописных букв и соединений между ними, т.е. ввод через специальные шаблоны, планшетные сканеры и с помощью электронного пера.

Полученное таким образом изображение эти системы преобразуют в векторный вид, разбивают его на элементы и создают шрифт, с графическими особенностями пользователя.

Весь класс описанных выше систем не решает главной проблемы в этой области – реалистичного слитного написания букв, т.е. соединения между буквами остаются не правдоподобными. Однако их рассмотрение полезно для понимания методов и алгоритмов создания персональных шрифтов.

В проектируемой системе планируется повторить достижения аналогичных систем.

2. Краткая постановка задачи

Разрабатываемая система должна относиться к классу программ-конвертеров. Такие системы обычно состоят из нескольких независимых модулей, каждый из которых имеет свою задачу и использует в качестве входных данных выходные данные предыдущего модуля. [Заболеева-Зотова и др., 2010]

Проектируемая система должна состоять из модуля-сканера печатного текста из текстового документа различных текстовых форматов, модуля-интерпретатора, который должен генерировать рукописный аналог печатного текста, модуля для применения различных эффектов к скенеризованному рукописному тексту.

Также в системе должна существовать база данных различных образцов подчёрков.

В состав проектируемой системы также должна быть включена в качестве подсистемы система для создания персональных рукописных шрифтов.

В исследованном аналоге программе DMTHandWriter процесс генерации рукописного текста выглядит следующим образом: пользователь в интерфейсе системы вводит печатный текст или указывает системе документ с печатным текстом. После чего система, используя встроенную базу рукописных шрифтов преобразует текст в рукописный вид. При создании системы должен быть использован аналогичный подход.

Проектируемая система должна состоять из нескольких блоков:

1) Блок-сканер должен сканировать текстовый документ и разбивать его на слова и отдельные символы. Входные данные: текстовый документ различных текстовых форматов. Выходные данные: таблица слов, символов, знаков препинания.

2) Блок-интерпретатор должен преобразовывать полученный набор слов и символов в печатный аналог. Входные данные: таблица слов, символов, знаков препинания, встроенная база данных подчёрков. Выходные данные: графическое представление рукописного текста без соединений.

3) Модуль для применения к полученному рукописному тексту различных эффектов. Входные данные: графическое представление рукописного текста без соединений. Выходные: изображение формата .gif с рукописным текстом.

4) База образцов почерков.

5) Модуль для учёта почерка пользователя. Входные: данные, полученные с графического планшета или сканера. Выходные: контейнер соответствий печатных символов изображениям рукописных букв со сканера или массиву координат точек, полученных с графического планшета.

3. Описание решения

Для нормального функционирования системы в штатном режиме необходимо следующее техническое обеспечение: рабочая станция (или планшетный ПК) с процессором Intel 1.5 ГГц с поддержкой инструкций SSE3 (с процессором AMD 1ГГц с поддержкой инструкций SSE3), ОЗУ объемом не менее 3072 Мб, дисковая система объемом не менее 30 Гб, клавиатура, мышь. (Разрешение экрана рабочей станции или планшетного ПК не менее 1280 на 1024 точек).

Входом системы являются:

- Текст, введенный пользователем в область ввода на главной форме программы, или файл (*.txt), выбранный пользователем в диалоге для выбора файла в меню главного окна.

- Настройки графических эффектов, а также настройки, установленные при создании нового проекта.

- Файлы с образцами шрифтов пользователя (*.sim).

Файл *.sim со шрифтом хранит информацию о рукописном представлении 255 символов из таблицы ASCII (цифры, символы, латинский алфавит и русский алфавит). Информация записывается последовательно, начиная с символа с кодом 0. Для каждого символа в файл пишется следующие данные: по 4 байта для координат точек соединения символов, по 2 байта на ширину и высоту битового изображения символа, (4 * N) байт для сохранения пар чисел i, j – координат точек принадлежащих символу.

Выходными данными являются:

- Изображение рукописного аналога входного печатного текста, отображаемое в области вывода в главном окне программы.

- Файл формата *.jpg, содержащий вышеуказанное изображение.

Система состоит из следующих подсистем:

- Подсистема создания и редактирования персональных шрифтов пользователей. Подсистема обеспечивает создание, редактирование, сохранение, удаление файлов с образцами рукописных букв пользователя.

- Подсистема интерпретации печатного текста в рукописный аналог. Подсистема обеспечивает разбор текста, введенного пользователем или разбор текстового файла формата *.txt, указанного пользователем и создание внутренней структуры соответствия печатных символов рукописным аналогам, а также создание файла формата jpg., содержащего выходной рукописный аналог печатного входного текста.

- Блок графических эффектов. Подсистема обеспечивает наложение специальных графических эффектов на выходной рукописный текст (функции задания размера рукописных букв, расстояния между буквами и словами, эффект прыгающих букв, эффект переменного расстояния между буквами, эффект сглаживания).

В процессе выполнения настоящей работы созданы сами подсистемы, а также разработаны методы их связи и обмена данными между ними.

Работы по созданию системы проведены с учетом следующих особенностей [Розалиев и др., 2010]:

- Создания максимально правдоподобного почерка человека.

- Создания максимально возможного количества эффектов для выходного рукописного текста.

- Учет возможности развития системы.

В состав математического обеспечения системы входят следующие положения:

- Для программной реализации эффекта «прыгающих букв» для расчёта высоты буквы (h) будет использована следующая модель $H=h+\delta(W)$, где H – новая высота буквы, h – исходная высота буквы, $\delta(W)$ – случайная величина, сгенерированная по равномерному закону в диапазоне $[-h/2;h/2]$.

- Для программной реализации эффекта увеличения расстояния между буквами будет использована модель $D=d+\text{const}(R)$, где D – новое расстояние между двумя соседними буквами, d – исходное расстояние, $\text{const}(R)$ – некая положительная константа.

- Для программной реализации эффекта сглаживания будет использован следующий метод. Запускается три цикла. Первый цикл обрабатывает пиксели по горизонтали битовой карты буквы, второй - по вертикали, выбирая каждый пиксель в строке пикселей по горизонтали, третий - сглаживает рядом стоящие пиксели по вертикали и горизонтали, начиная от пикселя, установленными первыми двумя циклами. Все цвета разлагаются на составляющие (красный, зеленый, синий), и каждая составляющая пикселей складывается с составляющей соседних пикселей после чего находится среднее значение цвета. В результате должно получиться немного «размытое» изображение.

Рассмотрим примеры экранных форм системы.

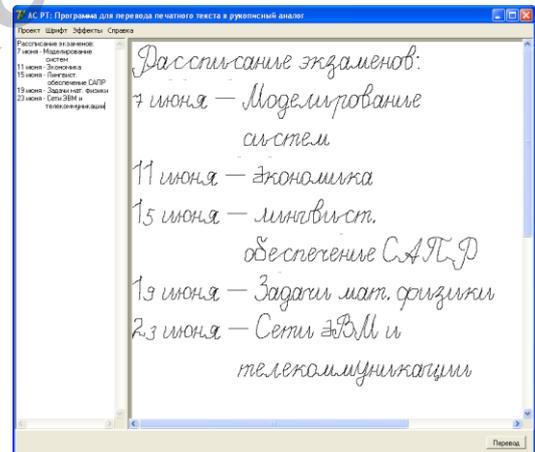


Рисунок 1 – Основное окно перевода текста

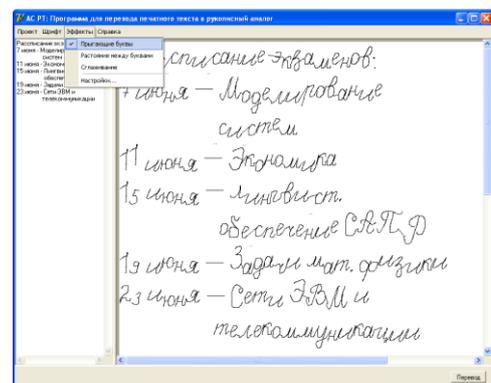


Рисунок 2 – Эффект «прыгающие буквы»

На рисунке 1 показан пример перевода печатного текста в рукописный аналог. Далее показаны примеры применения эффектов для рукописного текста.

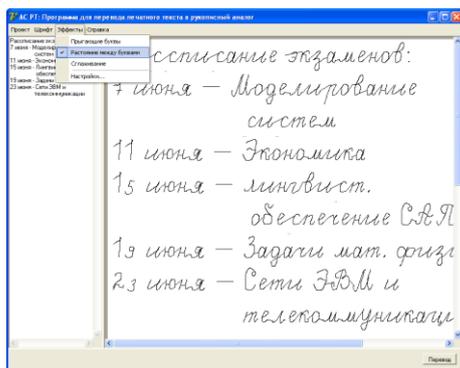


Рисунок 3 – Эффект «растояние между буквами»

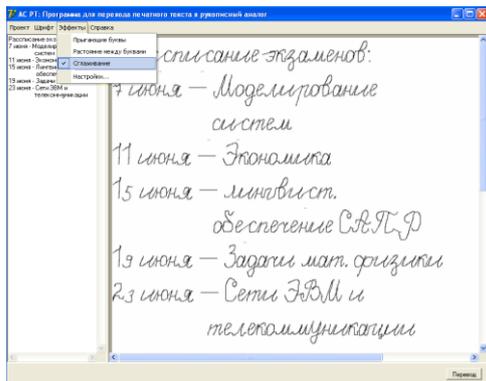


Рисунок 4 – Эффект «сглаживание»

Для редактирования шрифта пользователя создан специальный редактор, показан на рисунке 5.

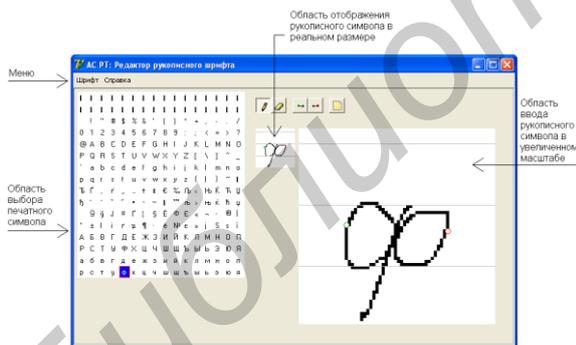


Рисунок 5 – Редактор шрифтов пользователя

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В качестве дальнейшего развития системы рассматриваются следующие направления: улучшение механизма соединения букв в рукописном тексте; увеличение базы данных рукописных шрифтов; эмуляция почерка левши.

Работа частично поддержана Российским фондом фундаментальных исследований (проекты 12-07-00266, 12-07-00270).

Библиографический список

[Алексеев и др., 2012] Алексеев, А.В. Автоматизация определения шрифтов по изображению / Алексеев А.В., Розалиев В.Л. // Труды конгресса по интеллектуальным системам и информационным технологиям "IS&IT'12" (Дивноморское, Краснодарский край, 2-9 сент. 2012 г.). В 4 т. Т. 1 : тр. конф. "Интеллектуальные системы '12" и "Интеллектуальные САПР – 2012" / ЮФУ [и др.]. - М., 2012. - С. 292-293.

[Розалиев и др., 2010] В.Л. Розалиев, А.С. Бобков, О.С. Федоров Применение нейронных сетей и грануляции при построении автоматизированной системы определения эмоциональных реакций человека / Изв. ВолгГТУ. Серия «Актуальные проблемы управления, вычислительной техники и информатики в технических системах»: межвуз. сб. науч. ст. / ВолгГТУ. - Волгоград, 2010. - Вып. 9, № 11. - С. 63-68.

[Заболеева-Зотова и др., 2010] Заболеева-Зотова А.В., Орлова Ю.А. Автоматизация начальных этапов проектирования программного обеспечения // Изв. ВолгГТУ. Серия "Актуальные проблемы управления, вычислительной техники и информатики в технических системах". Вып. 8 : межвуз. сб. науч. ст. / ВолгГТУ. - Волгоград, 2010. - № 6. - С. 121-124.

RECOGNITION OF SIGN RUSSIAN LANGUAGE GESTURES

Konstantinov V.M., Rozaliev V.L., Dianov I.A.

*Volgograd State Technical University,
Volgograd, Russia*

konstantinovr1@gmail.com

vladimir.rozaliev@gmail.com

This paper describes a system designed for the creation of a typewritten manuscript writing counterpart. Scope of application of such a system is very flexible. The purpose of development is to create methods and tools for handwriting recognition and synthesis for any underscores.

INTRODUCTION

The object of the design is the process of translating the text from the image in handwritten form. The main goals of the system under development are: the creation of personal handwritten fonts simplify and minimize the time required to create written documents.

MAIN PART

The existing system developed counterparts. Identified advantages and disadvantages. The task is to design the system. The realization and shows the screen.

CONCLUSION

In conclusion shows the ways of improving the system through the mechanisms of improvements and increasing database.

This work was partially supported by the Russian Foundation for Basic Research (projects 12-07-00266, 12-07-00270).