

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

**ПРАВИТЕЛЬСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«ВЫСШАЯ ШКОЛА ЭКОНОМИКИ»
Факультет компьютерных наук
Департамент программной инженерии**

СОГЛАСОВАНО
Доцент департамента
программной инженерии
факультета компьютерных наук
канд. техн. наук

УТВЕРЖДАЮ
Академический руководитель
образовательной программы
«Программная инженерия»,
канд. техн. наук, проф. ДПИ

_____ Р.З. Ахметсафина
«__» _____ 2017 г.

_____ В.В. Шилов
«__» _____ 2017 г.

ПРОГРАММА ИМИТАЦИИ РУКОПИСНОГО ТЕКСТА

**Руководство оператора
ЛИСТ УТВЕРЖДЕНИЯ
RU.17701729.502900-01 34 01-1 ЛУ**

Инв. № подл.	Подп. и дата
Инв. № дубл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Подп. и дата
Инв. № подл.	Подп. и дата
RU. 17701729. 502900-01 34 01-1	Подп. и дата

Исполнитель: студент группы БПИ131
_____/Семенкович С.А. /
«__» _____ 2017 г.

2017

УТВЕРЖДЕНО

RU.17701729.502900-01 34 01-1 ЛУ

ПРОГРАММА ИМИТАЦИИ РУКОПИСНОГО ТЕКСТА

Руководство оператора

RU. 17701729.502900-01 34 01-1

Листов 19

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
RU. 17701729. 502900-01 34 01-1				

2017

RU. 17701729.502900-01 34 01-1

СОДЕРЖАНИЕ

1. Назначение программы	77
2. Условия выполнения программы	78
3. Выполнение программы	79
4. Сообщения оператору	90
Лист регистрации изменений	93

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.1770729.502900-01 34 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

RU. 17701729.502900-01 34 01-1

1. НАЗНАЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

«Программа имитации рукописного текста» пригодится людям, которым нужно быстро сгенерировать большой объем рукописного текста: локализаторам иностранных фильмов, комиксов и игр; студентам, которым приходится сдавать большие рукописные эссе, а также людям, активно ведущим деловую и личную переписку.

Данная программа позволяет генерировать рукописный текст на основе предоставленного пользователем образца почерка. Она будет полезна людям, которым необходимо сгенерировать большой объем рукописного текста за ограниченное время, и получить при этом реалистично выглядящий результат.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.1770729.502900-01 34 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

RU. 17701729.502900-01 34 01-1

2. УСЛОВИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ПРОГРАММЫ

- 1) 32-разрядный (x86) или 64-разрядный (x64) процессор с тактовой частотой 1 гигагерц (ГГц) или выше;
- 2) не менее 2 ГБ оперативной памяти (ОЗУ);
- 3) 10 ГБ пространства на жестком диске;
- 4) монитор;
- 5) клавиатура;
- 6) мышь;
- 7) операционная система Windows 8 или более поздние версии;
- 8) установленный Python 2.7;
- 9) установленные пакеты `scipy`, `numpy`, `scikit-learn`, `opencv`

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.1770729.502900-01 34 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

3. ВЫПОЛНЕНИЕ ПРОГРАММЫ

При запуске файла handwriting_imitation.exe пользователь увидит следующее окно (см. рис. 1):

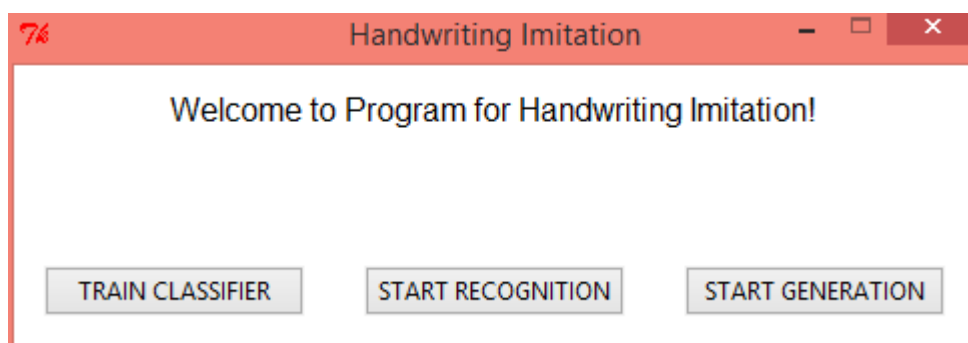


Рисунок 1. Стартовое окно программы

Для того, чтобы генерация текста была возможна, в первую очередь необходимо произвести обучение классификатора. Для этого необходимо нажать на кнопку «TRAIN CLASSIFIER» (см. рис. 2).

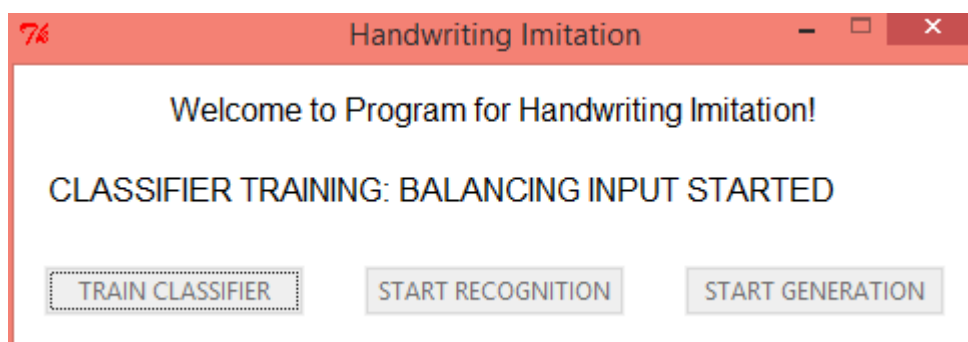


Рисунок 2. Обучение классификатора

Как только обучение завершится, на экране появится надпись «CLASSIFIER TRAINING: FINISHED SUCCESSFULLY» (рис. 3).

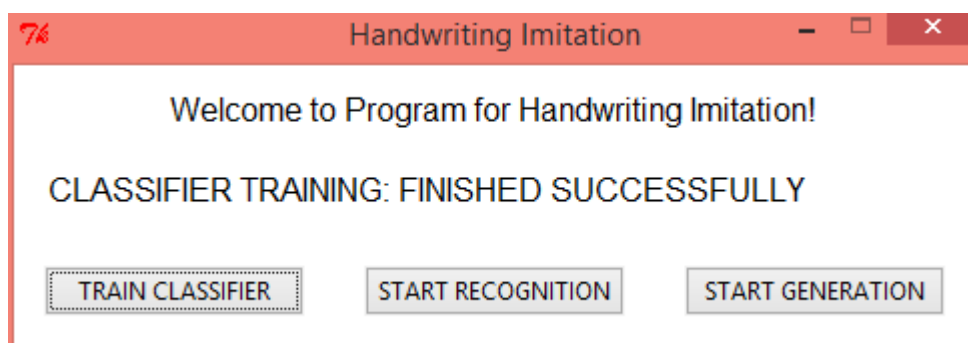


Рисунок 3. Завершение обучения классификатора

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.1770729.502900-01 34 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

После этого можно приступить к распознаванию текста и созданию базы символов. Для начала этого процесса необходимо нажать на кнопку «START RECOGNITION». Программа предложит пользователю выбрать файл формата *.png для распознавания (см. рис. 4):

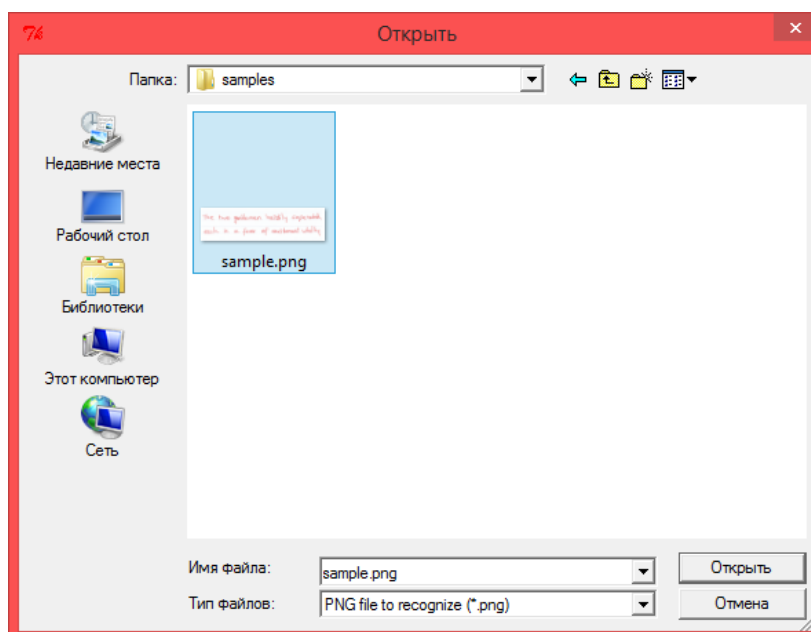


Рисунок 4. Начало распознавания текста: выбор png-файла

Далее программа предложит пользователю выбрать файл формата *.txt с транскрипцией текста с картинки для распознавания (см. рис. 5):

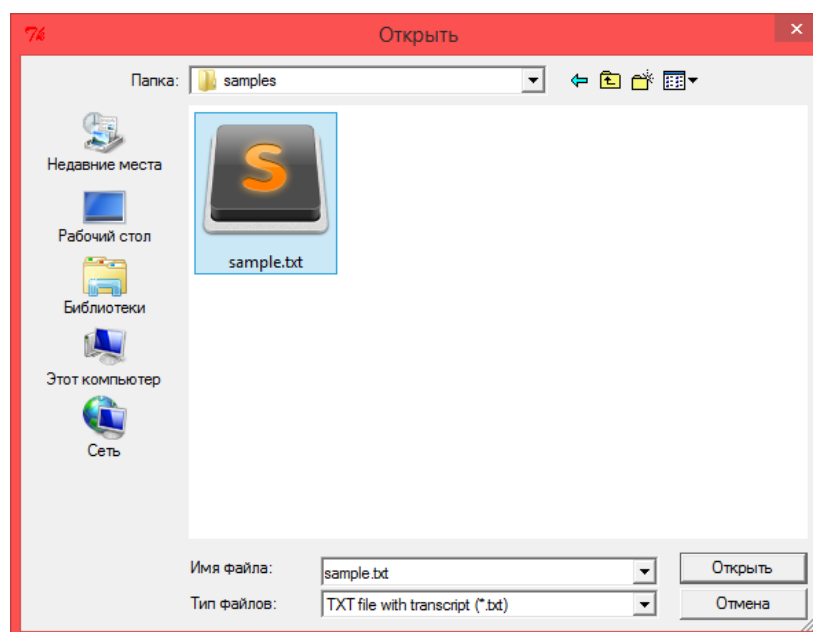


Рисунок 5. Начало распознавания текста: выбор txt-файла

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.1770729.502900-01 34 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

После этого начнется сам процесс автоматического распознавания и сегментации текста. По его завершении на экран будет выведено окно инструмента для корректировки символов вручную. Сначала будет показана информация об управляющих клавишах (см. рис. 6):

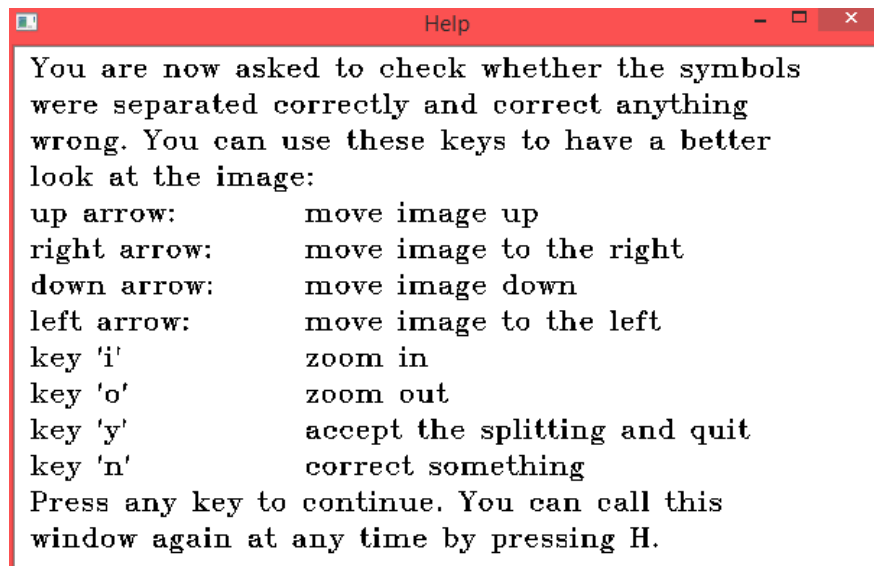


Рисунок 6. Начальное окно инструмента коррекции символов

Пользователь должен нажать любую клавишу, после чего появится поданное на вход изображение для распознавания с обведенными контурами символов (см. рис. 7):

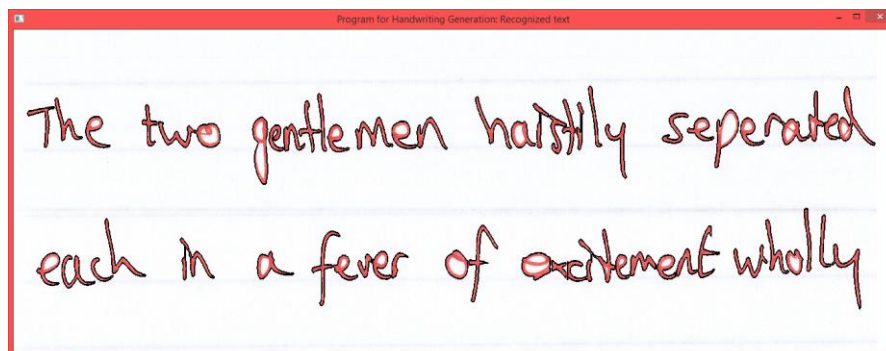


Рисунок 7. Контуры символов, распознанных программой

Здесь черным цветом обозначены контуры изображения. Пользователь может приблизить (рис. 8) или отдалить (рис. 9) изображение, нажав на кнопки «i» и «o», соответственно:

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.1770729.502900-01 34 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

RU. 17701729.502900-01 34 01-1

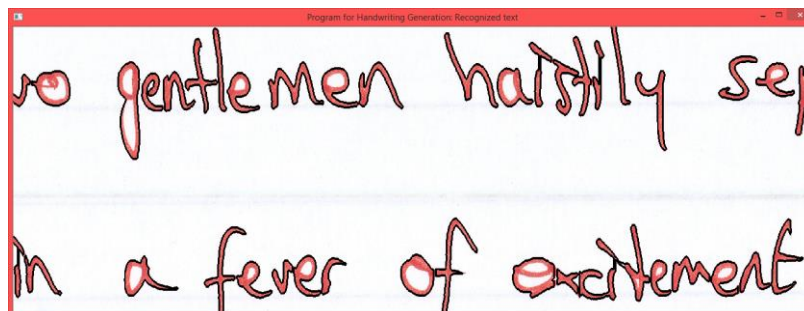


Рисунок 8. Приближение изображения

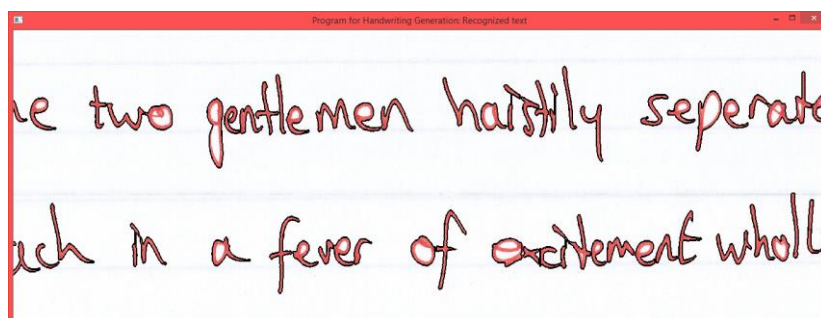


Рисунок 9. Последующее отдаление изображения

Также пользователь может перемещаться по изображению при помощи стрелок (рис. 10, рис. 11, рис. 12):

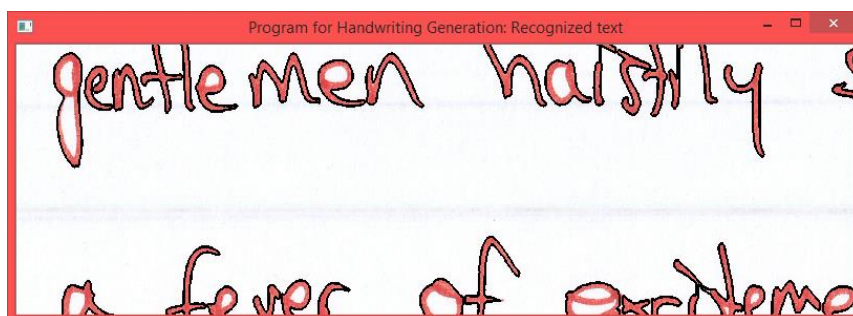


Рисунок 10. Приближенное изображение

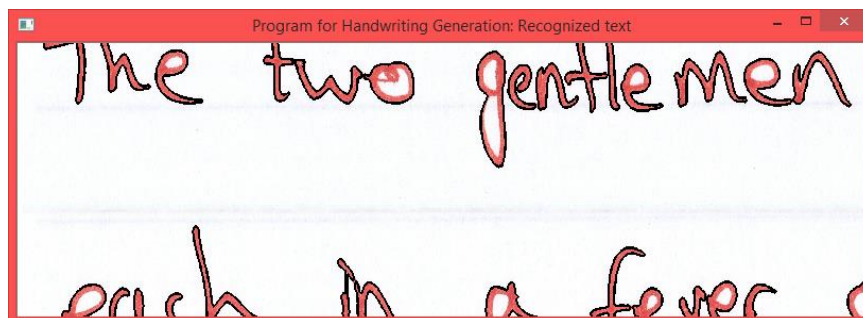


Рисунок 11. Приближенное изображение, перемещение влево

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.1770729.502900-01 34 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

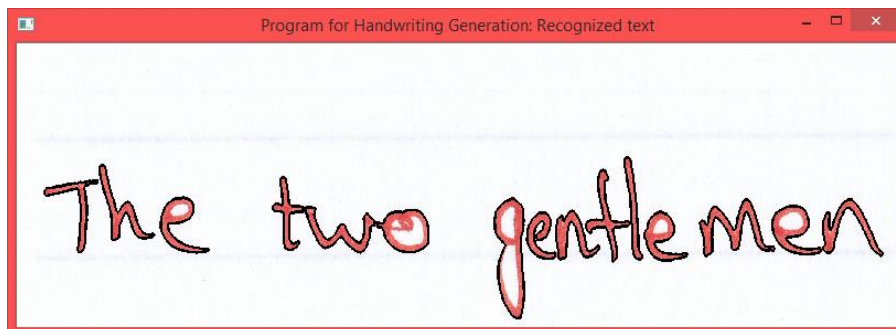


Рисунок 12. Приближенное изображение, перемещение вверх

У пользователя есть выбор: принять разбиение (в таком случае, в дальнейшем при генерации почерка будут использоваться такие символы) или исправить его. Если пользователь нажмет “у”, начнется процесс создания базы символов (он будет описан далее).

Если же пользователь решает откорректировать распознавание, он должен нажать клавишу “н”, чтобы не сохранять разбиение. В таком случае, на экране появится окно с инструкциями по работе с инструментом коррекции символов (пример окна на рис. 13):

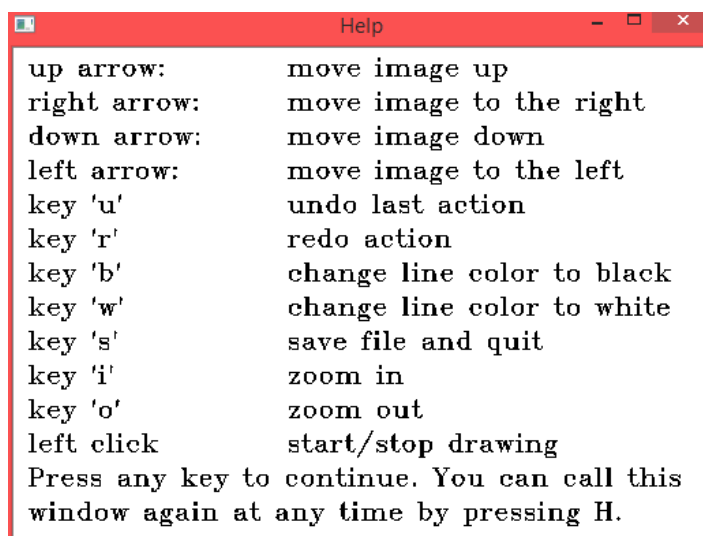


Рисунок 13. Справка по работе с программой

Далее, на экран будет выведена маска (черно-белое изображение), которую пользователю нужно будет отредактировать так, как он считает нужным (пример исходной маски для слова показан на рис. 14).

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.1770729.502900-01 34 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

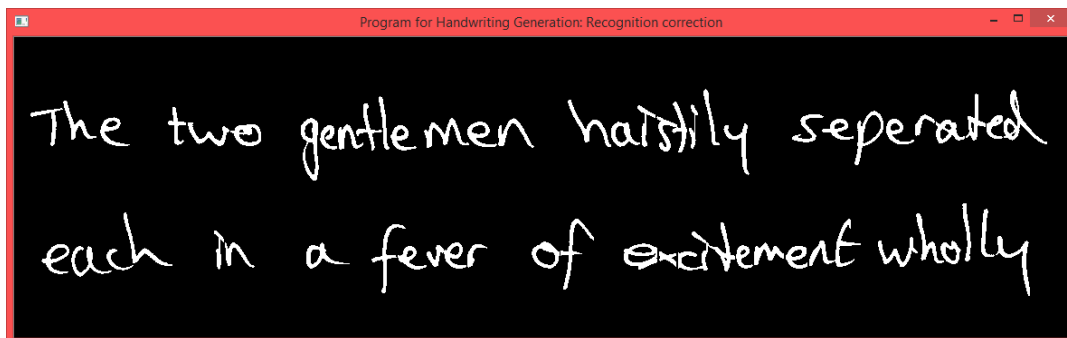


Рисунок 14. Исходная маска

Пользователь может приблизить (рис. 15) или отдалить (рис. 16) изображение, нажав на кнопки «i» и «o», соответственно:

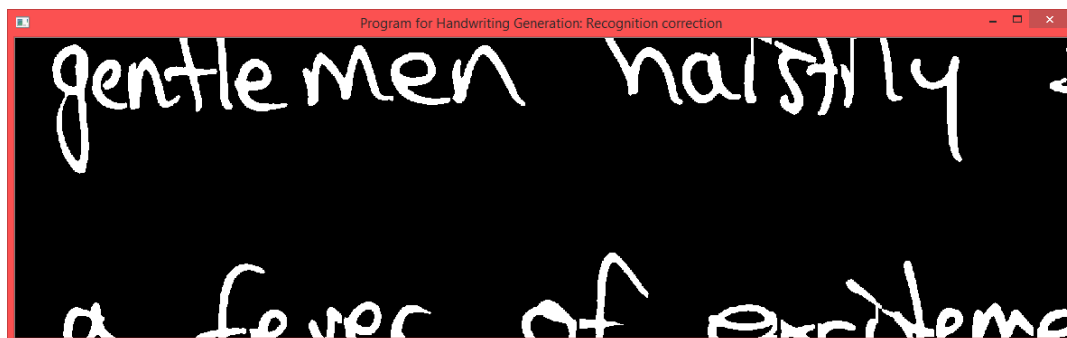


Рисунок 15. Приближение изображения

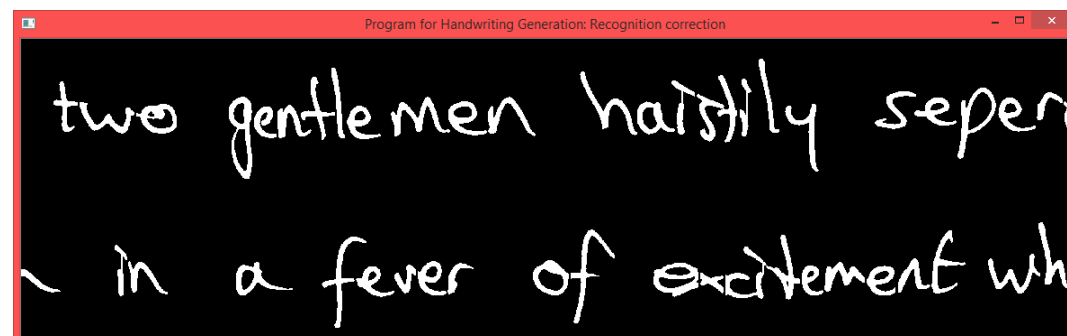


Рисунок 16. Последующее отдаление изображения

Также пользователь может перемещаться по изображению при помощи стрелок (рис. 17, рис. 18):

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.1770729.502900-01 34 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

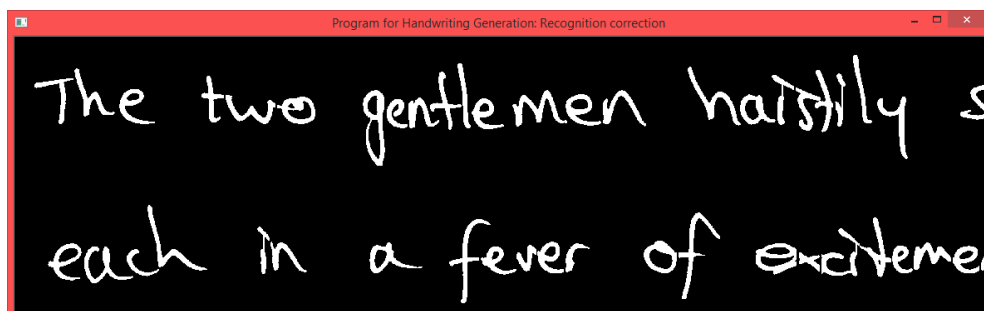


Рисунок 17. Приближенное изображение, перемещение влево

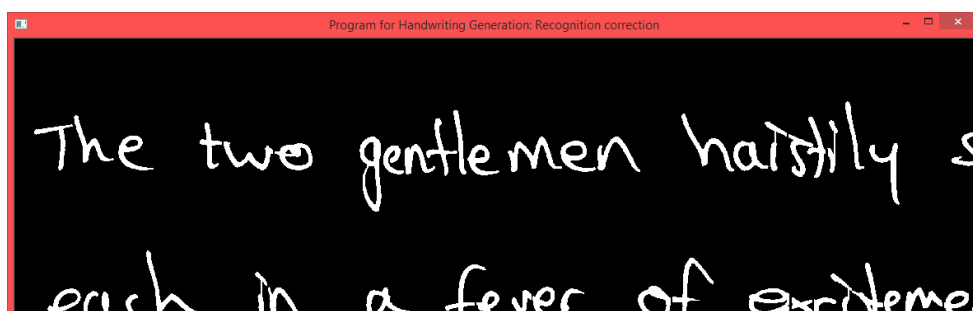


Рисунок 18. Приближенное изображение, перемещение вверх

Те части символов, которые пользователь считает нужным соединить, нужно соединять следующим образом: провести между частями разорванного символа белые линии, как показано на рис. 19 и рис. 20. Для смены цвета отрисовки линии на белый необходимо нажать «w». Чтобы нарисовать линию, нужно кликнуть левой кнопкой мыши в место начала линии (появится точка цвета линии), затем кликнуть левой кнопкой мыши в место конца линии (появится сама линия).



Рисунок 19. Исходный разорванный символ «х»

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.1770729.502900-01 34 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата



Рисунок 20. Соединение разорванного символа «х»

Те части символов, которые пользователь считает нужным разъединить, нужно разъединять следующим образом: провести разграничивающую черную линию между символами, как на рис. 21 и рис. 22. Для смены цвета линии на черный необходимо нажать «b»:



Рисунок 21. Исходное изображение



Рисунок 22. Разъединение символа «х» и символов «е» и «с»

Пользователь может отменить (рис. 23, рис. 24) или вернуть (рис. 25) последние изменения, нажав клавиши «u» и «g» соответственно:

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.1770729.502900-01 34 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

RU. 17701729.502900-01 34 01-1

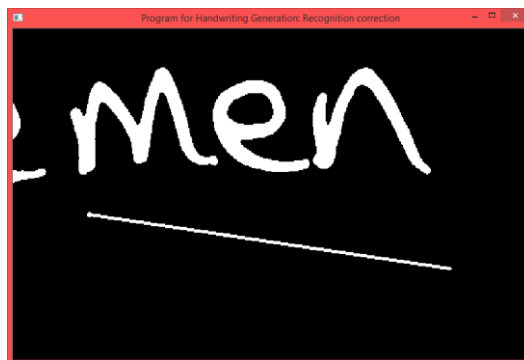


Рисунок 23. Изображение с проведенной линией



Рисунок 24. Отмена последнего изменения



Рисунок 25. Возврат последнего изменения

Пользователь может продолжать работу с маской, пока не будет удовлетворен результатом. Как только пользователь решит, что все символы выглядят правильно, необходимо нажать клавишу «s». Изменения будут сохранены и будет произведено создание базы символов. Распознавание будет завершено (рис. 26):

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.1770729.502900-01 34 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата



Рисунок 26. Успешное завершение распознавания

Для начала генерации текста необходимо нажать на кнопку «HANDWRITING GENERATION». Программа предложит пользователю выбрать txt-файл с текстом, который необходимо будет сгенерировать (см. рис. 27):

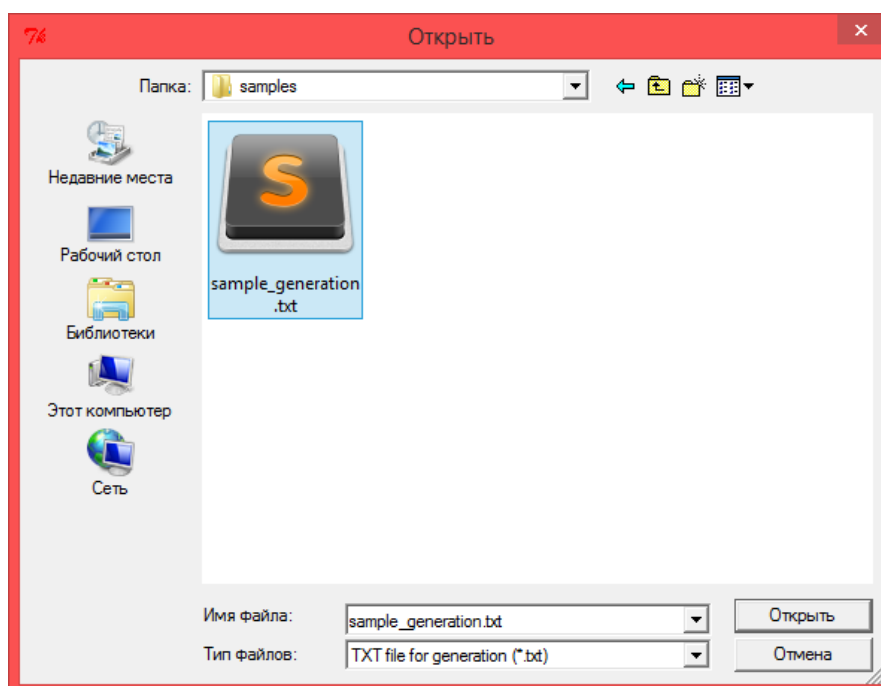


Рисунок 27. Выбор txt-файла

После завершения генерации на экране появится следующее сообщение (см. рис. 28):

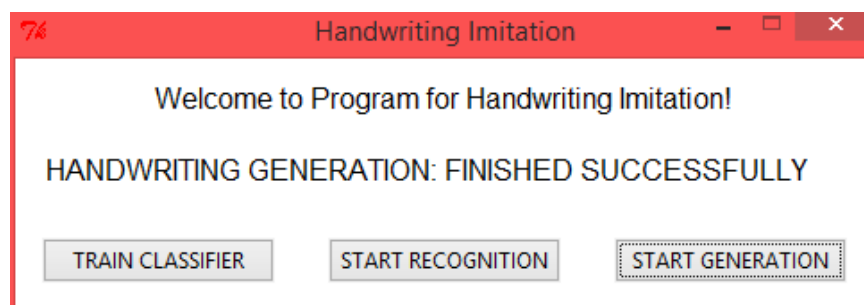


Рисунок 28. Успешное завершение генерации

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.1770729.502900-01 34 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

RU. 17701729.502900-01 34 01-1

В директории hwg_data должен появиться файл «result.png». Это и будет результирующий файл со сгенерированным текстом (пример для текста «hello world» на рис. 29):

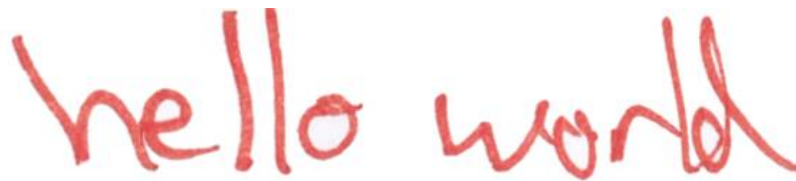


Рисунок 29. Сгенерированный текст

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.1770729.502900-01 34 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

4. СООБЩЕНИЯ ОПЕРАТОРУ

4.1. Сообщения об ошибках

Сообщение о неправильном разделении символов. Следует обратить внимание, что должны быть явно определены связи в буквах, состоящих из более чем одной части (например, *i, j* – в таких буквах должны быть проведены линии, соединяющие эти части) – обычно программа делает это автоматически, однако, это следует помнить и пользователю при корректировке разбиения. Если пользователь некорректно разделил символы на поданном образце и отдельных частей на образце получилось больше или меньше, чем символов в исходном тексте, выдастся следующее сообщение (рис. 30):

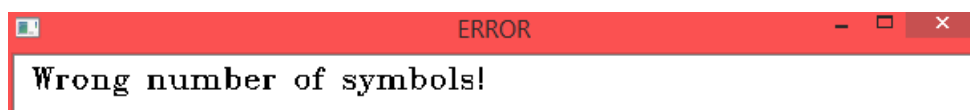


Рисунок 30. Неверное количество выделенных символов

Сообщение при попытке генерации текста, в котором содержатся отсутствующие в базе буквы. В таком случае программа выдаст следующее сообщение (рис. 31):

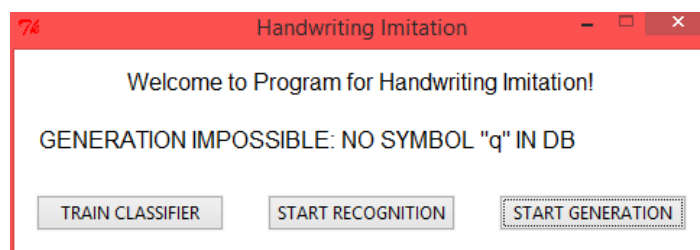


Рисунок 31. В базе отсутствует подходящий символ «q»

Если в текстовом файле содержатся какие-либо символы, кроме больших и маленьких латинских букв, а также цифр, программа выдаст следующее сообщение (рис. 32):

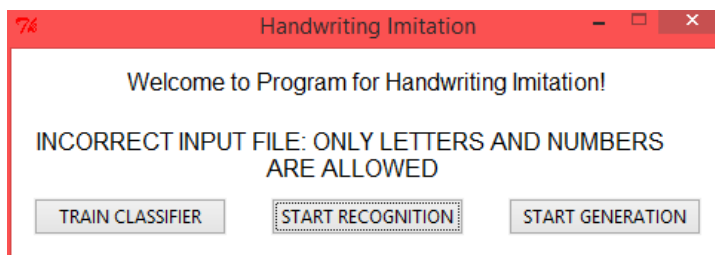


Рисунок 32. Некорректный входной файл: неразрешенные символы

Если входной текстовый файл пустой, программа выдаст следующее сообщение (рис. 33):

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.1770729.502900-01 34 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

RU. 17701729.502900-01 34 01-1



Рисунок 33. Некорректный входной файл: пустой файл

Если произошла другая непредвиденная ситуация, программа выдаст следующее сообщение (рис. 33):



Рисунок 34. Непредвиденная ситуация

4.2. Информационные сообщения

При работе с инструментом коррекции распознавания можно вызвать два сообщения со справкой: первое – для работы с автоматически распознанным изображением с выделенными контурами символов (рис. 35), второе – для исправления маски (рис. 36). Оба сообщения со справкой вызываются по кнопке «h»:

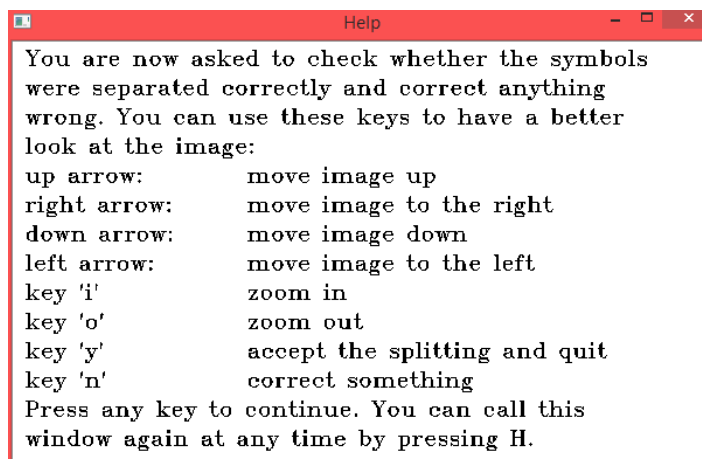


Рисунок 35. Справка для автоматически распознанного изображения

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.1770729.502900-01 34 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

RU.17701729.502900-01 34 01-1

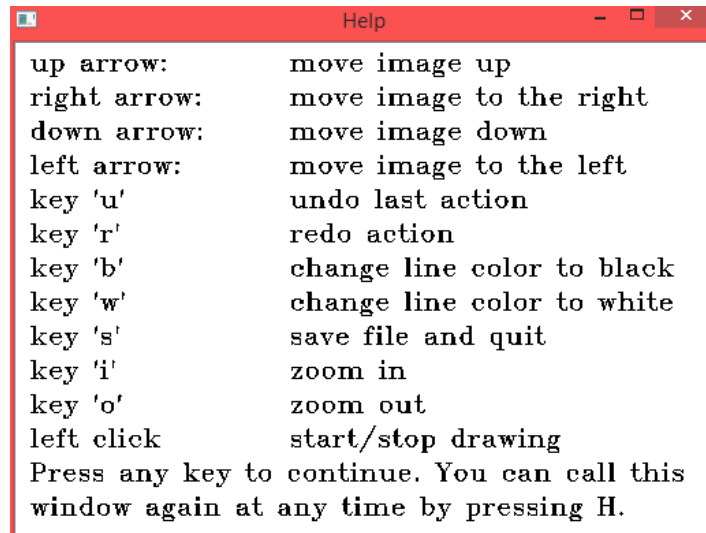


Рисунок 36. Справка для работы с маской

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.1770729.502900-01 34 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

[illegible]