

**Техническое предложение
по разработке программного обеспечения
«px2txt» (p2t)**

г. Орёл, 2025

1. Введение

Наименование программы: px2txt (p2t)

Условное обозначение темы разработки: Преобразование изображений в ASCII-арт с возможностью печати на чёрно-белом принтере

Документы, на основании которых ведётся разработка:

- учебное задание, выданное преподавателем в рамках учебного проекта по дисциплине «Проектная деятельность в программировании и научных вычислениях».
- документ: «Учебный план по программе бакалавриата по направлению подготовки 01.03.02 – Прикладная математика и информатика», утвержденный проректором по учебной деятельности Алексеевой Е.Н. от 31 августа 2023 года.

Программа предназначена для реализации функционала преобразования изображений форматов PNG и JPEG в символьное представление (ASCII-арт) с последующей печатью результатов.

2. Назначение и область применения

Цель разработки:

Создание программного обеспечения, позволяющего пользователям конвертировать цифровые изображения в текстовое представление (ASCII-арт) и выводить его на печать с помощью чёрно-белого принтера.

Краткая характеристика области применения:

Программа может быть использована в образовательных целях для демонстрации принципов обработки изображений, работы с цветовыми моделями и выводом на печать через Win32 API.

В художественных и дизайнерских задачах — для создания оригинальных печатных материалов (открыток, плакатов, персонализированных документов).

В офисной среде — как альтернатива цветной печати без дополнительных расходов на чернила или тонер.

Программа ориентирована на пользователей операционной системы Microsoft Windows 10/11 и не требует высоких технических характеристик оборудования.

3. Технические характеристики

3.1. Постановка задачи на разработку программы

Цель: Создание программного обеспечения, которое позволяет:

- загружать изображения в форматах PNG и JPEG;
- обрабатывать изображения (переводить в градации серого, нормализовать яркость и контраст);
- сопоставлять пиксели с символами ASCII;
- предоставлять возможность предпросмотра результата перед печатью;
- печатать полученные ASCII-изображения на чёрно-белом принтере.

3.2. Описание алгоритма и (или) функционирования программы

Программа работает в несколько этапов:

1 Загрузка изображения

Используется библиотека FreeImage для чтения файлов форматов PNG и JPEG.

2 Предварительная обработка изображения

- перевод изображения в монохромное представление (градации серого).
- нормализация яркости и контраста.
- масштабирование под размер страницы печати (A4, Letter и др.).

3 Сопоставление пикселей символам ASCII

Яркость группы пикселей сравнивается с набором ASCII-символов, имеющих различную плотность закрашки. Выбирается наиболее подходящий символ.

- 4 Формирование выходного текстового файла
Результат сохраняется в виде текстового файла (.txt), который может быть открыт любым текстовым редактором.
- 5 Предпросмотр
Реализовано окно предпросмотра, поддерживающее масштабирование от 25% до 200%.
- 6 Печать
Печать осуществляется через интеграцию с Win32 API и GDI/Direct2D.
Поддерживаются параметры: ориентация, поля, формат бумаги.

3.3. Описание и обоснование выбора метода организации входных и выходных данных

Входные данные:

- Изображение в формате PNG или JPEG.
- Пользовательские параметры: уровень контраста, шрифт, масштаб предпросмотра.

Выходные данные:

- Текстовый файл с ASCII-артом.
- Отображение предварительного просмотра.
- Печатный документ на чёрно-белом принтере.

Обоснование выбора метода:

- Использование ASCII-символов позволяет создавать визуально точное текстовое представление изображения без использования графических библиотек.
- Сохранение в .txt формате делает результат максимально совместимым. Интеграция с Win32 API обеспечивает простую и надёжную печать в Windows.

3.4. Описание и обоснование выбора состава технических и программных средств

Технические средства:

- Операционная система: Microsoft Windows 10 / 11

Пояснение:

- Программа разрабатывается исключительно под операционные системы семейства Windows, так как:
- Используется Win32 API — библиотека, взаимодействующая только с ОС Windows.
- Печать через систему Windows является ключевой функцией программы.
- Огромное количество пользователей использует Windows, что делает её идеальной целевой платформой.

- Процессор: Intel Core i3 и выше

Пояснение :

Для выполнения задач обработки изображений и вывода на печать требуется минимальная вычислительная мощность. Процессоры серии Intel Core i3 и выше обеспечивают необходимую производительность даже при работе с большими изображениями (до 2080×2080 пикселей). Совместимость также сохраняется с другими процессорами, например, AMD Ryzen или ARM64 (в ограниченном режиме).

- Оперативная память: не менее 2 ГБ

Пояснение :

Обработка изображений требует хранения данных в оперативной памяти. Даже при работе с крупными файлами (например, размером 2080×2080 пикселей), использование 2 ГБ оперативной памяти достаточно для корректной работы программы без перегрузки системы.

- Жёсткий диск: минимум 100 МБ свободного места

Пояснение :

Это значение учитывает:

- Объём исполняемого файла программы (~5–10 МБ).
- Временное хранение временных файлов (например, кэширование изображений).
- Хранение конфигураций, логов, а также примеров входных изображений (при необходимости).
- Возможное наличие библиотек (FreeImage, GDI и др.) при отсутствии их в системе.

Монитор: разрешение не ниже 1024×768

Пояснение :

Минимальное разрешение экрана обеспечивает комфортное отображение графического интерфейса программы, окна предпросмотра и элементов управления. При более высоком разрешении возможны дополнительные возможности масштабирования и детализации ASCII-арта.

Принтер: чёрно-белый принтер

Пояснение:

- Поддержка чёрно-белых принтеров обусловлена тем, что ASCII-арт строится на контрасте между символами и фоном, что полностью соответствует монохромному выводу.
- Интеграция с Windows Print Spooler и GDI/Direct2D позволяет работать с любыми совместимыми принтерами в системе.

Программные средства:

Язык программирования: C++ (стандарт C++14)

Пояснение :

- Выбран язык C++, так как он предоставляет низкоуровневый контроль над ресурсами и высокую производительность, особенно при работе с изображениями.
- Версия стандарта C++14 выбрана как оптимальная для баланса между современными возможностями языка и совместимостью со старыми компиляторами.
- Язык поддерживает работу с Win32 API и GDI/Direct2D, что критично для проекта.

Библиотека работы с изображениями: FreeImage (лицензия GPLv2)

Пояснение :

- Библиотека FreeImage используется для загрузки изображений форматов PNG и JPEG.
- Лицензия GPLv2 означает, что библиотека бесплатна и может использоваться в образовательных целях.
- FreeImage поддерживает широкий спектр форматов и обеспечивает простоту интеграции в C++.

Библиотека Win32 API: для интеграции с системой печати

Пояснение :

- Win32 API — это стандартный набор функций Windows, который позволяет взаимодействовать с системными ресурсами, включая принтеры.

- С помощью Win32 API реализуются такие функции, как:
- Открытие диалога печати.
- Получение списка установленных принтеров.
- Настройка параметров страницы (размер, ориентация, поля).
- Передача документа на печать.

Библиотека GDI/Direct2D: для отображения предпросмотра

Пояснение :

- GDI (Graphics Device Interface) и Direct2D — это графические библиотеки Windows, предназначенные для отрисовки 2D-графики.
- Предварительного просмотра ASCII-арта в окне программы.
- Работы с шрифтами и масштабированием текста.
- Создания пользовательского интерфейса.
- GDI — устаревшая, но простая и надёжная библиотека.
- Direct2D — современная, аппаратно-ускоренная замена GDI, рекомендуется для новых проектов.

4. Ожидаемые технико-экономические показатели

Трудозатраты на разработку:

Общий объём кода: 2500–3000 строк.

Общее время разработки: ~6 месяцев.

Общие трудозатраты: около 136 человеко-дней.

Экономическая эффективность:

- Программа распространяется бесплатно или используется в учебных целях.
- Не требует покупки дорогостоящего ПО.
- Может служить примером реализации обработки изображений в образовательной среде.

Сравнение с аналогами:

- jp2a — консольный конвертер JPEG→ASCII для Linux (нет GUI, нет поддержки Windows API).
- ascii2printer — утилита для DOS/Windows, только отправка текста на принтер, без предпросмотра и без обработки изображений.

Наше решение объединит полный цикл: от гибкой предобработки до удобного предпросмотра и печати. А реализация под Microsoft Windows 10/11 предполагает широкий пользовательский сегмент использования.

Преимущества перед аналогами

- Полноценный GUI-инструмент с визуальным контролем всех параметров.
- Гибкая предобработка: настройка контраста/яркости, масштабирование «на лету».
- Нативная интеграция с Windows API для предсказуемой печати.
- Высокая производительность на C++14 и оптимизированных библиотеках.
- Широкая совместимость с принтерами через GDI/Direct2D, без внешних утилит.

5. Источники, использованные при разработке

Перечень источников, использованных при разработке программы:

- ГОСТ 19.101–2024 — Единая система программной документации. Виды программ и программных документов.
- ГОСТ 19.201–78 — Техническое задание. Требования к содержанию и оформлению.

- ГОСТ 19.404–79 — Пояснительная записка. Требования к содержанию и оформлению.
- ГОСТ 19.102–77 — Единая система программной документации. Стадии разработки.
- FreeImage — Библиотека для работы с изображениями, версия 3.18.0, лицензия GPLv2.
- Windows API и GDI — Методы работы с печатью и графикой в Windows.
- Эскизный проект программы px2txt
- «Учебный план по программе бакалавриата по направлению подготовки 01.03.02 – Прикладная математика и информатика», утвержденный проректором по учебной деятельности Алексеевой Е.Н. от 31 августа 2023 года