**Слайд 1.**

Уважаемые дамы и господа, я – Дёгтев Александр, представляю вашему вниманию магистерскую диссертацию по теме «Разработка системы векторизации растровых 2D-чертежей».

**Слайд 2.**

В последнее время такие САПР как Компас-3D, Autocad, CoralCad и др. получили широкое распространение и все новые работы создаются в этих системах. Однако встаёт проблема хранения и использования в САПР чертежей, хранящихся в бумажном виде. Эту проблему мы и пытались решить.

**Слайд 3.**

Целью работы является разработка информационного, алгоритмического и программного обеспечения системы формирования векторной и топологической модели растрового 2D-изображения машиностроительных чертежей.

**Слайд 4.**

Областью общей системы, рассматриваемой в работе, является векторизация машиностроительных чертежей и получение их топологической модели.

**Слайд 5.**

Задан растровый машиностроительный чертёж, сканированный с бумажной копии формата A4 с заданными значениями DPI, глубины цвета, геометрическими размерами, а также формата.

Необходимо разработать информационное, алгоритмическое и программное обеспечение автоматической системы формирования векторной и топологической моделей 2D-чертежей на растровом изображении в формате BMP, JPG, PNG или TIFF.

**Слайд 6.**

Преобразование растровых данных в векторные состоит из шагов, представленных на слайде.

**Слайд 7.**

Преобразование изображения в оттенки серного проводилось присвоением яркостной компоненты цветового пространства YIQ.

**Слайд 8.**

Бинаризация изображения обычно проводится по какому-либо пороговому значению. И для автоматического его получения был реализован метод Оцу, в основе которого лежит анализ гистограммы изображения.

**Слайд 9.**

Далее необходимо скелетизировать изображение, т.е. уменьшить толщину всех линий объекта таким образом, чтобы их ширина была не более одного пикселя.

**Слайд 10.**

Реализовано два метода. Первый из них - алгоритм Зонга-Суня. Итеративный метод. Суть его заключается в наложении матрицы 3x3 на каждый пиксель и вычисления систем уравнений. Если обе системы верны, то пиксель удаляется.

**Слайд 11.**

Второй метод скелетизации - алгоритм Гуо-Хелла. Суть алгоритма та же, что и в предыдущем случае. Отличие составляют системы, проверяемые на каждой итерации.

**Слайд 12.**

Как можно видеть, результаты работы алгоритмов отличаются. Алгоритм Зонга-Суня имеет недостаток, проявляющийся в виде наличия ступенчатости, что усложняет алгоритм векторизации.

**Слайд 13.**

Был разработан алгоритм векторизации, заключающийся в итеративном проходе по изображению и поиске пикселей объекта, анализе их окрестности размером 3х3 пикселя и принятии решения о дальнейших действиях - начале извлечения нового объекта, сохранения извлечённого объекта, переходе в следующие точки, а также сохранении топологических точек объектов. Недостатком данного метода является сильная зависимость от результатов скелетизации, которая может вносить искажения.

**Слайд 14.**

Так же был разработан штриховой алгоритм, который можно применять на бинаризованном изображении. Суть алгоритма заключается в проведении штрихов, нахождении переходов с белого цвета на чёрный и с чёрного на белый. По двум полученным точкам находится средняя и помещается на отдельный лист. Далее точки объединяются в прямые, а прямые соединяются. Если при соединении прямых образуется точка пересечения, то она сохраняется.

**Слайд 15.**

Проводилось удаление шумов на изображении. Можем видеть какие сильные искажения вносит зашумлённость изображения.

**Слайд 16.**

Полученные при векторизации данные сохраняются в два вида файлов. Первый – xml. Содержит информацию об объектах и точках их пересечений. Второй – svg – предназначен только для быстрого просмотра векторной модели.

**Слайд 17.**

Разработка велась на языках C++ и C# в vs15.

**Слайд 18.**

На данном слайде представлены системные требования, необходимые для работы, разработанной программы.

**Слайд 19.**

Сама программа является консольным приложением, в которое подаются параметры - путь к файлу и требуемые действия. Разработан wrapper для использования приложения из-под C#.

**Слайд 20.**

В результате анализа литературных данных установлено, что рассматриваемая задача является актуальной и сложной задачей. Разработано следующее алгоритмическое обеспечение: алгоритм Оцу, алгоритм Зонга-Суня, алгоритм Гуо-Хелла. Разработана система формирования топологической векторной модели. Проведена практическая апробация программного комплекса, выявившая его работоспособность и эффективность.