

Слайд 1.

Уважаемые дамы и господа, представляю вашему вниманию магистерскую диссертацию на тему «Автоматизированный комплекс формирования 3D-модели машиностроительных чертежей. Подсистема ввода векторных данных»

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 подсистемы формирования топологической векторной 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.

Итак, задан растровый машиностроительный чертёж, сканированный с бумажной копии формата А4 со значением DPI равным 300, представляющий собой 2D проекции 3D модели машиностроительной детали, геометрическими размерами не более 5000х5000 пикселей, глубиной цвета 8, 16 или 32 бита, представленный одним из стандартных распространённых форматов (bmp, jpg, png или tiff).

Необходимо разработать информационное, алгоритмическое и программное обеспечение автоматической подсистемы формирования топологической векторной модели 2D-чертежей на растровом изображении в форматах bmp, jpg, png или tiff.

Слайд 6.

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

Слайд 7.

Преобразование изображения в оттенки серого 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 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 3x3 пикселя и принятии решения о дальнейших действиях - начале извлечения нового объекта, сохранения извлечённого объекта, **переходов** 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 wgarreg 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. Проведена практическая апробация программного комплекса, выявившая его работоспособность и эффективность.