

Актуальность.

Все более высокие требования предъявляются к скорости и надежности разработки технологических процессов. Эти процессы разрабатываются с помощью систем автоматизированного производства, иначе САМ¹. При этом актуальной является задача обнаружения технологических ошибок. К технологическим ошибкам относятся: неверный выбор режущего инструмента и режимов обработки, неверное перемещение режущего инструмента, перемещение режущего инструмента вне допустимых пределов и т.д.

Существует несколько основных методов выявления технологических ошибок:

1. Изготовление контрольных образцов.
2. Холостые прогоны (процесс обработки происходит без обрабатываемой детали)
3. Компьютерное (виртуальное) моделирование технологического процесса.

Первый и второй методы связаны с существенными материальными затратами. Технологический процесс в этом случае воспроизводится в реальных производственных условиях. При третьем методе, технологический процесс моделируется на компьютере программными средствами. Основная доля при этом приходится на графическое моделирование, при котором на экране компьютера воссоздается реалистичное графическое изображение моделируемого процесса. Специалист может визуально наблюдать за графическим моделированием процесса механической обработки в режиме реального времени. Математические вычисления, необходимые для моделирования физических процессов, осуществляет специальное программное обеспечение, которое представлено в виде стандартной графической библиотеки.

В последнее время разработки в области графических библиотек достигли большого прогресса. Наибольших успехов в этой области достигла компания Microsoft² с ее графической библиотекой Direct3D из состава DirectX. Увеличилась скорость и качество работы этой библиотеки. Поддержка многих алгоритмов теперь обеспечивается аппаратными средствами. Важно также и то, что компания Microsoft делится интерфейсом библиотеки с независимыми производителями программного обеспечения. Direct3D обеспечивает аппаратно-независимый путь доступа к возможностям видеооборудования, установленного на компьютере. Если запрошенные возможности не поддерживаются видеокартой, библиотека обеспечивает

¹ Computer Aided Manufacturing.

² Microsoft, DirectX, Direct3D, Windows являются торговыми марками компании Microsoft. Все права защищены.

прозрачную эмуляцию. В Direct3D появилась очень мощная подсистема освещения: свет и материалы.

Таким образом, разработка методов графического моделирования процессов механической обработки на базе стандартной библиотеки Direct3D является актуальной задачей.

Цель работы.

Целью данной работы является разработка методического комплекса графического моделирования токарной обработки на базе графической библиотеки Direct3D и создание соответствующего программного обеспечения с применением инструментальной среды разработки Inprise Borland Builder C++ с использованием стандартных визуальных компонентов операционной системы MS Windows.

Научная новизна.

1. Разработан метод использования стандартной библиотеки Direct3D в задачах графического моделирования механической обработки.
2. Разработан метод представления движения режущего инструмента в виде геометрических фигур.
3. Разработаны алгоритмы поиска и идентификации контуров по теории Графов.

Практическое применение.

1. Разработан способ представления двухмерного контура в трехмерной сетчатой модели.
2. Разработан способ представления трехмерной сетчатой модели в стандартном файловом формате DirectX.
3. Разработан способ представления трехмерной сетчатой модели в формате DXF.
4. В ходе работы были изучены форматы стандартных файлов DirectX и DXF- файлов, а так же разработаны средства работы с ними в виде доступном для повторного использования.
5. Разработано 9 классов, специализированных для применения в задачах механической обработки и доступных для повторного использования.
6. Разработан метод анимации процесса механической обработки.

7. Создана система, осуществляющая моделирование управляющей программы CLDATA в трехмерном пространстве.

Структура диссертации.

Данная работа содержит введение, четыре главы, список используемой литературы и приложение.

В первой главе производится обзор структур и проблем САМ, а так же описываются стандартные графические библиотеки.

Во второй главе подробно описан процесс разработки геометрического процессора преобразования контура.

В третьей главе описан процесс разработки методов статической и динамической визуализации, включающих в себя построение трехмерных сцен и плоскую анимацию.

В четвертой главе описан процесс разработки программной реализации системы моделирования. Описаны структуры и функции разработанных классов с их свойствами и методами. Рассмотрены форматы входных и выходных данных системы. Приведены структуры визуальных компонентов. Описан пользовательский интерфейс. Дана спецификация полученного программного продукта.

Приложение содержит полный листинг программы на языке C++.

Работа написана на 142 листах (без учета приложения), содержит 59 рисунков, 6 таблиц и приложение с полным программным листингом написанное на 185 листах.