

П.М. Николаев

# **Системы геометрического моделирования**

Разработка  
и реализация



Москва 2020

УДК 004.415.25

ББК 30.2-5-05

Н 63

**Николаев П.М.**

Н 63

Системы геометрического моделирования.  
Разработка и реализация. – М. : Издательство  
«Спутник +», 2020. – 236 с.

ISBN 978-5-9973-5614-9

Системы автоматизированного проектирования (САПР) в настоящее время широко применяются в самых разных областях деятельности. В книге рассмотрены вопросы разработки системы геометрического моделирования, составляющей основу любой САПР. В число представленных тем вошли: интерфейс пользователя, конструктор и база данных геометрических объектов, система графического отображения. При проектировании отдельных составляющих системы основное внимание уделено соблюдению принципа модульности. Показано, как повысить скорость реакции интерфейса пользователя за счет параллельного выполнения отдельных модулей в разных потоках. В сопровождающих описании программах на языке C++11 используется Win32 API операционной системы Windows и отсутствует привязка к универсальным каркасным оболочкам.

Изложенный в книге материал может быть использован как база для построения специализированной САПР конкретного назначения.

Книга адресована специалистам в области геометрического моделирования и компьютерной графики, а также студентам и аспирантам соответствующих специальностей.

УДК 004.415.25

ББК 30.2-5-05

ISBN 978-5-9973-5614-9

© Николаев П.М., 2020

## Оглавление

Предисловие .....	5
Благодарности .....	6
Введение .....	7
Глава 1. Инструменты и базовые структуры .....	17
1.1. Инструменты разработки.....	17
1.2. Класс Vector3.....	18
1.3. Класс Point3 .....	23
1.4. Класс Matrix33 .....	25
1.5. Класс TransMatrix .....	30
1.6. Класс UniqueID.....	33
1.7. Класс PersistentVar.....	38
Глава 2. Основное окно приложения.....	41
2.1. Инициализация приложения .....	41
2.2. Сообщение WM_CREATE.....	43
2.3. Сообщение WM_SIZE.....	44
2.4. Сообщение WM_COMMAND.....	46
Глава 3. Запуск задач в деталях .....	48
Глава 4. Модуль графического окна .....	55
Глава 5. Управление состоянием графического окна .....	64
5.1. Параметры вида.....	64
5.2. Динамическое изменение параметров вида.....	72
5.3. Класс DevGL.....	74
Глава 6. Конструктор геометрических объектов.....	87
6.1. Класс Modeller .....	88
6.2. Класс Entity .....	93
6.3. Заметки о структуре MContext.....	104
Глава 7. Геометрические объекты.....	105
7.1. Иерархия объектов .....	105
7.2. Точки: класс EPoint .....	108
7.3. Кривые: интерфейс IECurve .....	111
7.4. Отрезки: класс ELine.....	114
7.5. Дуги: класс EArc.....	118
7.6. Ломаные: класс EPolyline .....	124
7.7. Сплайны: класс ESpline .....	129
7.8. Составные кривые: класс ECompound .....	139
7.9. Поверхности: класс ESurface .....	145
7.10. Линейчатая поверхность .....	157
7.11. Поверхность вращения .....	160

7.12. Поверхность NURBS .....	163
7.13. Оболочки: класс EShell .....	165
7.14. Сети треугольников: класс ETriMesh .....	169
Глава 8. Взаимодействие с базой данных объектов .....	176
8.1. Ввод координат точки .....	176
8.2. Указание объекта .....	182
8.3. Сохранение состояния базы данных геометрических объектов в файле на диске .....	189
8.4. Считывание состояния базы данных геометрических объектов из файла на диске .....	192
Глава 9. Интерфейс пользователя средствами Win32 .....	197
9.1. Панели инструментов .....	198
9.2. Окно инструментов .....	207
9.3. Разделитель .....	215
9.4. Строка состояния.....	216
Глава 10. Примеры реализации прикладных задач.....	220
10.1. Создание точек по указанным координатам .....	221
10.2. Создание точек в узлах кривой .....	222
10.3. Создание отрезков .....	223
10.4. Создание ломаных.....	224
10.5. Создание и модификация линейчатых поверхностей.....	225
10.6. Перемещение объекта по точкам привязки .....	227
Заключение .....	229
Список литературы .....	234