

**БИБЛИОТЕЧКА
ПРОГРАММИСТА**



В. Б. БЕТЕЛИН

**Системы
автоматизации
труда
программиста**



БИБЛИОТЕЧКА
ПРОГРАММИСТА

В. Б. БЕТЕЛИН

СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ ТРУДА ПРОГРАММИСТА



МОСКВА "НАУКА"

ГЛАВНАЯ РЕДАКЦИЯ
ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1990

Бетелин В. Б. Системы автоматизации труда программиста. – М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1990. – 176 с. – (Библиотечка программиста) ISBN 5-02-014379-0

Представляет собой попытку систематического изложения вопросов, связанных с внедрением новых информационных технологий в процесс производства программных систем. Содержание книги базируется на практических работах в области автоматизации труда программиста, которые велись под руководством и при участии автора в Научно-производственном центре АН СССР и ПО ЗИЛ по проблемам САПР в машиностроении.

Для специалистов в области разработки больших систем программного обеспечения, а также для специалистов в области информатики.

Табл. 1. Ил. 24. Библиогр. 138 назв.

Б 1404000000-102
053(02)-90 КБ-19-16-90

ISBN 5-02-014379-0

© "Наука", Физматлит, 1990

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	7
Глава 1. ВВЕДЕНИЕ	9
1.1. Информационные модели изделий	9
1.2. Традиционная технология создания информационных моделей промышленных изделий	12
1.3. Иерархия понятий и иерархия представлений информационной модели. Классификация систем автоматизации труда инженера и программиста	15
1.4. Типовые решения	19
1.5. Автоматический синтез информационной модели	23
Список литературы к главе 1	25
Глава 2. СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ ТРУДА ПРОГРАММИСТА, ОСНОВАННЫЕ НА ДОКУМЕНТАЦИОННОЙ (ТЕКСТОВОЙ) МОДЕЛИ ПРОГРАММЫ	27
2.1. Анализ документационной технологии разработки программ ...	27
2.1.1. Объектное, загрузочное и абсолютное представление программы ...	27
2.1.2. Кодирование и декодирование программных текстов	28
2.1.3. Тестирование и отладка	29
2.2. Краткое описание языка структурного программирования ПК ...	34
2.2.1. Типы данных	34
2.2.2. Область описаний	35
2.2.3. Основные программные единицы	35
2.2.4. Управляющие предложения	36
2.2.5. Предложения выбора и перебора	37
2.2.6. Отладочные операторы	37

2.3. Экранная система редактирования текстов РК.....	38
2.3.1. Базовая модель текста.....	38
2.3.2. Ввод ключевых слов и контроль синтаксиса предложений.....	38
2.3.3. Структуризация текста исходной программы.....	40
2.3.4. Ввод длинных идентификаторов переменных.....	43
2.3.5. Поиск требуемого фрагмента исходной программы.....	44
2.3.6. Средства восстановления текста.....	46
2.3.7. Организация полиэкранной работы.....	47
2.3.8. Макрокоманды (макро).....	48
2.3.9. Управление внешним представлением текста.....	49
2.3.10. Средства автоматизации работы с файлами.....	50
2.3.11. Средства подготовки текстовой и графической документации.....	52
2.4. Средства диалоговой отладки программ.....	53
2.4.1. Общие сведения об отладчике.....	53
2.4.2. Начало и конец сеанса отладки.....	55
2.4.3. Точки останова.....	56
2.4.4. Трассировка значений.....	57
2.4.5. Визуализация значений локальных и глобальных объектов программы.....	58
Список литературы к главе 2.....	59

Глава 3. СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ ТРУДА ПРОГРАММИСТА, ОСНОВАННЫЕ НА КОНЦЕПТУАЛЬНОЙ МОДЕЛИ ПРОГРАММЫ..... 60

3.1. Методология проектирования и реализации программных изделий и средства ее поддержки.....	60
3.1.1. Иерархия концептуальных понятий и концептуальная модель программы.....	60
3.1.2. Концепция объектного редактирования.....	65
3.1.3. Средства и дисциплина проектирования.....	66
3.1.4. Средства и дисциплина кодирования.....	68
3.1.5. Средства тестирования и отладки.....	69
3.1.6. О проектировании компиляторов с ФОРТРАНа.....	71
3.1.7. Об одном подходе к расширению универсальных языков программирования.....	81
3.2. Система автоматизации труда программиста ЭСКОРТ.....	89
3.2.1. Инкрементальный анализ программ.....	89
3.2.2. Редактирование и визуализация программ.....	91
3.2.3. Краткое описание языка программирования ЭСКОРТ.....	95
3.2.4. Пример сеанса работы в системе ЭСКОРТ.....	104

3.3. Автоматизация подготовки текстовой документации.....	111
3.3.1. Иерархия концептуальных понятий и концептуальная модель документа.....	111
3.3.2. Ввод и редактирование текста.....	114
3.3.3. Редактируемое и печатное представление документа.....	116
3.3.4. Средства поиска текстовых фрагментов.....	117
3.3.5. Создание и изменение служебных разделов документа.....	118
3.3.6. Другие сервисные возможности.....	119
3.3.7. Краткое описание специализированного редактора документов.....	119
3.4. Краткий обзор современных инструментальных систем программирования.....	124
Список литературы к главе 3.....	130

Глава 4. ПАКЕТЫ ИНВАРИАНТНЫХ ПРОГРАММНЫХ МОДУЛЕЙ..... 134

4.1. Инвариантные модули интерактивной машинной графики.....	134
4.1.1. Введение.....	134
4.1.2. Визуализаторы геометрических моделей.....	135
4.2. Визуализатор поверхностей.....	137
4.2.1. Введение.....	137
4.2.2. Основные понятия.....	138
4.2.3. Настройка визуализатора.....	140
4.2.4. Построение изображения.....	140
4.2.5. Основные возможности.....	141
4.3. Базовые графические пакеты и проблема мобильности графического программного обеспечения.....	145
4.3.1. Введение.....	145
4.3.2. Краткий анализ систем CORE и GKS.....	145
4.3.3. Выбор уровня стандартизации.....	147
4.3.4. Ядро базовых графических систем (ЯДРО БГС).....	148
4.3.5. Некоторые особенности реализации ЯДРА БГС на растровом графическом дисплее.....	148
4.3.6. Базовая графическая система МИКРОГРАФ-81.....	150
4.3.7. Другие подходы к проблеме мобильности.....	150
4.4. Инвариантные программные модули геометрического моделирования.....	153
4.4.1. Общие сведения о полиэдральном геометрическом ядре.....	153
4.4.2. Концептуальная модель данных ПГЯ.....	153
4.4.3. Некоторые сведения о программной реализации ПГЯ.....	156
4.4.4. Примеры использования ПГЯ.....	157

4.4.5. Пакет программ для построения двумерных параметризованных геометрических объектов.....	161
Список литературы к главе 4.....	164

Приложение. ПРЕДПИСАНИЯ ВИЗУАЛИЗАТОРА ПОВЕРХНОСТЕЙ.....	167
---	-----

ПРЕДИСЛОВИЕ

Производительность труда программиста практически полностью определяется той технологией и теми инструментальными программными средствами ее поддержки, которые он использует на основных этапах создания программных систем. Уже к началу 80-х годов были разработаны и экспериментально проверены ряд таких технологий проектирования и реализации (кодирования) программных систем, как "сверху-вниз", "снизу-вверх", "сэндвич", "вертикальное слоение" и т.д. Выработан также ряд критериев, которые позволяют в зависимости от области использования будущей программной системы выбрать наиболее подходящую технологию ее реализации. Например, некоторые авторы рекомендуют использовать синтетическое проектирование ("снизу-вверх") при написании операционных систем, а аналитическое ("сверху-вниз") – при написании специализированных программных систем. Идеи нисходящего (аналитического) проектирования, пошаговой детализации, а также структурного программирования получили достаточно широкое распространение среди профессиональных программистов еще в 70-х годах. Однако практическое использование этих идей в повседневной практике программирования до начала 80-х годов носило весьма ограниченный характер, что объясняется прежде всего слабостью имевшихся тогда немногочисленных инструментальных программных средств поддержки, которые не обеспечивали требуемого уровня автоматизации рутинных работ программиста в процессе проектирования и реализации программ по указанным методикам.

Эти общие соображения и выводы в значительной степени индуцированы работами в области систем автоматизации труда инженера-машиностроителя (САИТ), которые велись автором в течение последних десяти лет. Именно в процессе разработки таких систем, объем которых составляет многие десятки и даже сотни тысяч строк на языках типа Фортран, были осознаны основные причины возрастания накладных расходов программиста при использовании новых технологий в совокупности со старыми инструментальными средствами. Это позволило автору вместе с группой студентов и аспирантов МГУ начать работы по проектированию и реализации комплекса инструментальных программных

Бетелин Владимир Борисович

СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ
ТРУДА ПРОГРАММИСТА

Серия "Библиотечка программиста", выпуск 64

Зав. редакцией *Т. В. Шароватова*

Редактор *Л. Г. Полякова*

Художественный редактор *Г. М. Коровина*

ИБ № 32893

При подготовке оригинал-макета использовались графическая рабочая станция БЕСТА-88 с экранной системой редактирования текстов ПК и подключенная к ней персональная ЭВМ IBM PC/AT с системой VENTURA PUBLISHER

Подписано к печати 20.09.90. Формат 84×108/32. Бумага книжн.-журн. Гарнитура таймс. Печать офсетная. Усл. печ. л. 9,24. Усл. кр.-отт. 9,45. Уч.-изд. л. 11,62. Тираж 13000 экз. Заказ № 4 0 2 . Цена 75 к.

Издательско-производственное и книготорговое объединение "Наука"
Главная редакция физико-математической литературы
117071 Москва В-71, Ленинский проспект, 15

Четвертая типография издательства "Наука"
630077 Новосибирск-77, Станиславского, 25