

ГЛАВА 7. СИСТЕМА ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ДОПЕЧАТНЫХ ПРОЦЕССОВ

Система имитационного моделирования допечатных процессов создавалась в два этапа. На первом этапе была спроектирована ее БД (инфологическая и датологическая модель), основные блоки, общие принципы работы и некоторые программы в существующих СИМ (GPSS, Agena). На втором этапе был создан независимый программный продукт в среде Delphi под названием “Симулятор”.

7.1. Проектная версия СИМ ДП

База данных СИМ ДП. Основной характеристикой любой СИМ является количество различных объектов, устройств и других элементов. Структура составных элементов системы была переложена в структуры таблиц и объединена в единую базу данных. При проектировании были выделены основные элементы моделирования: *устройства, каналы связи, персонал (исполнители работ), распаковщики и сборщики (ЛПР), транзакты, продукция и очередь.*

Для каждого элемента модели были созданы соответствующие группы таблиц. В таблицах, связанных с установленным программным обеспечением, аппаратными средствами и типом продукции, поля могут отличаться для разных фирм. В описываемом примере приводится описание БД сектора допечатной подготовки МГУП на 2001 год. Общая структура БД представлена на рис. 7.1.

Устройства. Под устройством понимается специализированное допечатное оборудование, персональное ЭВМ или любая другая оргтехника. Среди устройств были выделены следующие классы (группы):

- специализированное допечатное оборудование;
- персональные компьютеры и сетевые устройства;
- оргтехника, включающая в себя другие устройства.

Для хранения информации обо всех устройствах была создана таблица *Device.db*, структура которая представлена ниже.

К специализированному допечатному оборудованию относятся следующие типы устройств:

- сканирующее устройство;
- ФНА (фотонаборный аппарат или устройство вывода);

Имя поля	Тип данных	Размер поля	Ключ	Описание
<i>Устройство</i>	Текстовый	20	*	Идентификатор (сокращенное название) устройства
<i>Название</i>	Текстовый	60		Полное название устройства
<i>Тип устройства</i>	Текстовый	20		Класс (группа), к которому относится данное устройство
<i>Описание</i>	Текстовый	255		Дополнительная информация об устройстве
<i>Количество</i>	Целое			Количество устройств данного типа

Таблица *Device.db*.

- плоттер (рулонный принтер высокого качества);
- РИП (растровый процессор изображений);
- проявка (проявочная машина для фотоформ);
- цветопроба;
- денситометр.

Для каждого из этих типов оборудования были созданы отдельные таблицы, в которых содержатся ключевые поля и перечень основных характеристик устройства.

Имя поля	Тип данных	Размер поля	Ключ	Описание
<i>Устройство</i>	Текстовый	20	*	Идентификатор (сокращенное название) устройства
<i>Модель</i>	Текстовый	60	*	Полное название устройства и его модель
<i>Описание</i>	Текстовый	255		Дополнительная информация об устройстве
<i>Количество</i>	Целое			Количество устройств данной модели
<i>Формат</i>	Текстовый	10		Максимальный формат оригинала, который может быть обработан
<i>Разрешение</i>	Целое			Максимальное физическое разрешение сканера
<i>Оптическая плотность</i>	Числовое			Максимальная оптическая плотность оригинала, при котором возможно сканирование
<i>Интерфейс</i>	Текстовый	10		Интерфейс подключения сканера к ЭВМ
<i>Цвет</i>	Целое			Максимальная глубина цвета, измеряется в битах

Таблица *Scanner.db*.

К персональным компьютерам и сетевому оборудованию относятся следующие типы устройств:

- PC (персональные компьютеры и совместимые с ними);
- Macintosh (компьютеры фирмы Apple);
- Silicon Graphics (графические мультимедийные станции);
- серверы (высокопроизводительные компьютеры на базе PC);
- концентраторы (устройства типа Switch, hub);
- модемы.

К оргтехнике относятся следующие типы устройств:

- принтеры (сетевые и локальные печатающие устройства);
- внешние записывающие устройства (Zip, магнитооптика, CDRW и др.);
- фотокамера (цифровой фотоаппарат);
- видеокамера;
- устройство для калибровки мониторов.

Каналы. Под каналом понимается линия связи, которая служит для передачи данных между устройствами по компьютерной сети, или абстрактная линия передачи информации и других объектов между сотрудниками.

Имя поля	Тип данных	Размер поля	Ключ	Описание
<i>Номер канала</i>	Целое		*	Идентификатор канала.
<i>Тип канала</i>	Текстовый	20		Тип линии передачи или связи
<i>Пропускная способность</i>	Целое			Количество транзактов, которое может пропустить канал одновременно
<i>Исходный узел</i>	Текстовый	20		Название исходного устройства или другого объекта
<i>Выходной узел</i>	Текстовый	20		Название выходного устройства или другого объекта

Таблица *Kanal.db*.

Персонал. Под персоналом понимаются сотрудники фирмы или отдела, которые выполняют основные виды работы. Под неосновными видами работ понимаются такие виды деятельности как ремонт оборудования, уборка помещений и др. В разработанной системе они не учитываются.

Каждый сотрудник владеет определенной профессией и занимает соответствующую должность. На практике часто встречаются случаи,

когда один специалист может выполнять несколько различных видов работы, поэтому каждому сотруднику присваивается вектор специальностей, каждой координатой которого является коэффициент качества и сложности конкретного вида работы.

Аналогично хранится информация о возможностях работы сотрудника с каждым типом устройства и программным пакетом. Таким образом, для описания сотрудника используется пять таблиц:

- таблица общих данных о персонале (*Personal.db*);
- таблица профессий (*Profes.db*);
- таблица оборудования (*Hardware.db*);
- таблица компьютерных программ (*Software.db*);
- таблица времени работы (*Timegraf.db*).

Имя поля	Тип данных	Размер поля	Ключ	Описание
Фамилия	Текстовый	50	*	Фамилия сотрудника
Имя	Текстовый	50	*	Имя сотрудника
Отчество	Текстовый	50	*	Отчество сотрудника
Сканирование	Целое			
Цветокоррекция	Целое	255		
Обработка изображений	Целое			
Отрисовка изображений	Целое			
Верстальщик	Целое			
Печать на принтере	Целое			
Оператор вывода	Целое			
Оператор цветопробы	Целое			
Администратор	Целое			

Таблица *Profes.db*.

Имя поля	Тип данных	Размер поля	Ключ	Описание
Фамилия	Текстовый	50	*	Фамилия сотрудника
Имя	Текстовый	50	*	Имя сотрудника
Отчество	Текстовый	50	*	Отчество сотрудника
Tango	Целое			
Topaz	Целое			
Saphir	Целое			
Linotronic	Целое			
Hercules	Целое			
Plotter	Целое			
Kodak Camera	Целое			
B&W printer	Целое			
Color printer	Целое			

CD-RW	Целое			
-------	-------	--	--	--

Таблица *Hardware.db*.

Имя поля	Тип данных	Размер поля	Ключ	Описание
Фамилия	Текстовый	50	*	Фамилия сотрудника
Имя	Текстовый	50	*	Имя сотрудника
Отчество	Текстовый	50	*	Отчество сотрудника
Понедельник от	Время			
Понедельник до	Время			
Вторник от	Время			
Вторник до	Время			
Среда от	Время			
Среда до	Время			
Четверг от	Время			
Четверг до	Время			
Пятница от	Время			
Пятница до	Время			

Таблица *Timegraf.db*.

Продукция. Продукцией является результат работы сотрудников и цель заказа. Несмотря на то, что каждый заказ почти всегда требует индивидуального подхода, можно выделить основные виды продукции, для хранения информации о которой используется таблица *Product.db*. Структура данных имеет такие поля как формат и стоимость продукции. Эти характеристики могут сильно колебаться, поэтому эта информация может использоваться только для грубых расчетов (максимальных, минимальных, средних и др.).

Имя поля	Тип данных	Размер поля	Ключ	Описание
Продукция	Текстовый	40	*	Тип продукции
Формат	Текстовый	10		Стандартный формат для данного типа продукции.
Стоимость	Денежный			Средняя стоимость изготовления продукции такого типа
Опыт	Длинное целое			Количество выполненных заказов данного типа

Таблица *Product.db*.

Транзакты. Под транзактом понимается динамический объект, который может перемещаться по каналам, изменяться и обрабатываться устройствами, персоналом и другими объектами.

Обычно для представления различных типов или состояний транзактов, им выделяют несколько переменных, значения которых могут изменять устройства. В системе используется два основных свойства транзакта: тип транзакта и его размер.

Имя поля	Тип данных	Размер поля	Ключ	Описание
<i>Номер транзакта</i>	Целое		*	Идентификатор транзакта
<i>Тип транзакта</i>	Текстовый	40		Тип транзакта
<i>Приоритет</i>	Целое			Приоритет данного транзакта над остальными
<i>Описание</i>	Текстовый	255		Дополнительное описание транзакта и операций над ним

Таблица *Tyrtrans.db*.

Заказы. Под заказом понимается задание на выполнение продукции. После поступления заказа в систему определяются необходимые технологические операции, оборудование и персонал, которые могут реализовать составные работы.

Для каждой отдельной операции генерируется свой тип транзакта. Заказу тоже можно поставить эквивалентный транзакт. Тогда для его обработки необходим распаковщик.

В течение трех лет (в период с сентября 1997 по апрель 1999 годы) велась статистика проводимых работ в секторе допечатной подготовки МГУП. За это время было зафиксировано выполнение около 1000 различных заказов. Для ведения статистики были разработаны специальные бланки, в которые заносилась вся информация о заказе.

Для работы с заказами были разработаны две таблицы: таблица описания заказа (*Zakaz.db*) и таблица технологических операций заказа (*Zak_oper.db*).

Имя поля	Тип данных	Размер поля	Ключ	Описание
<i>Номер заказа</i>	Целое		*	Идентификатор заказа
<i>Наименование продукции</i>	Текстовый	200		Полное название выполняемой продукции
<i>Тип продукции</i>	Целое	40		Тип продукции
<i>Заказчик</i>	Текстовый	50		Сведения о заказчике
<i>Объем</i>	Длинное целое			Количество единиц продукции в заказе
<i>Красочность</i>	Целое			Количество цветов (красок)
<i>Тип печати</i>	Текстовый			Способ предполагаемой печати
<i>Стоимость</i>	Денежный			Цена за услуги и расходные

				материалы, необходимые для выполнения заказа
<i>Дата приема заказа</i>	Дата			Число, месяц и год приема заказа
<i>Дата сдачи заказа</i>	Дата			Число, месяц и год сдачи заказа
<i>Тип оригинала</i>	Текстовый	40		Имеющиеся исходные материалы
<i>Тип носителя</i>	Текстовый	40		Тип носителя исходной информации

Таблица *Zakaz.db*.

Распаковщики и сборщики. Под распаковщиком понимается устройство или человек, который осуществляет разбиение транзактов на составные части. Каждая составная часть в свою очередь является транзактом. Обычно разбиение транзактов осуществляется человеком. Кроме того необходимость в распаковке транзактов может возникнуть в следующих случаях:

- при ошибке распределения работ;
- при неправильной оценке размера транзакта (времени обработки);
- при возникновении новых работ.

Для того чтобы проводить расчеты времени выполнения работы, средней длины очереди, количества транзактов в системе и т.д., необходимо транзакты разбивать на минимальные одинаковые элементы. Для этого существует специальный тип транзактов, который называется *простым*. Он имеет постоянный размер, т.е. постоянное время обработки для каждого устройства. Для разбиения на простые транзакты используется временной распаковщик.

Сборщики выполняют сборку (объединение) транзактов. Они могут работать при неполных исходных данных, т.е. при поступлении транзактов только на часть входов. В этих случаях сборщики должны иметь несколько различных выходов. В системе используются только простые сборщики, работающие при полном заполнении всех входных каналов.

Имя поля	Тип данных	Размер поля	Ключ	Описание
<i>Исходный транзакт</i>	Целое		*	Идентификатор транзакта
<i>Номер распаковщика</i>	Целое		*	Идентификатор распаковщика
<i>Фамилия</i>	Текстовый	60		Фамилия ЛПР, осуществляющего распаковку.
<i>Имя</i>	Текстовый	20		Имя ЛПР, осуществляющего распаковку.

Отчество	Текстовый	20		Отчество ЛПП, осуществляющего распаковку
----------	-----------	----	--	--

Таблица *Raspack.db*.

Очереди. Под очередью понимается объект, в котором могут накапливаться транзакты. В системе используются различные типы очередей. В одной очереди могут находиться транзакты только одного типа.

Часто возникают случаи, когда на одном устройстве можно выполнить несколько различных задач, поэтому для них создается несколько очередей. Разрешение конфликтов между очередями осуществляется с помощью приоритетов. Определение очередности выполнения транзакта определяется из его срочности и приоритета очереди.

Имя поля	Тип данных	Размер поля	Ключ	Описание
<i>Очередь</i>	Целое		*	Идентификатор очереди
<i>Размерность</i>	Целое			Максимальное количество элементов в очереди
<i>Порядок обслуживания</i>	Текстовый	10		Порядок обслуживания элементов. Обычно используются приоритеты, но можно задать и FIFO, FILO и др.
<i>Количество приоритетов</i>	Целое			Максимальное количество приоритетов, используемых в очереди

Таблица *Queue.db*.

Далее приводятся даталогические модели оставшихся таблиц.

Имя поля	Тип данных	Размер поля	Ключ	Описание
<i>Устройство</i>	Текстовый	20	*	Идентификатор (сокращенное название)
<i>Модель</i>	Текстовый	60	*	Полное название устройства и его модель
<i>Описание</i>	Текстовый	255		Дополнительная информация об устройстве
<i>Количество</i>	Целое			Количество устройств данной модели
<i>Формат</i>	Текстовый	10		Максимальный формат оригинала, который может быть получен
<i>Разрешение</i>	Целое			Максимальное разрешение фотонаборного аппарата
<i>Повторяемость</i>	Числовое			Повторяемость фотонаборного аппарата, указывается в мкм
<i>Интерфейс</i>	Текстовый	10		Интерфейс подключения ФНА к ЭВМ
<i>Линиатура</i>	Целое			Максимальная линиатура устройства.

				Измеряется в количестве линий на 1 см.
<i>Скорость</i>	Целое			Количество пленок формата А4, выводимое за 1 минуту

Таблица *FNA.db*.

Имя поля	Тип данных	Размер поля	Ключ	Описание
<i>Устройство</i>	Текстовый	20	*	Идентификатор (сокращенное название) устройства
<i>Модель</i>	Текстовый	60	*	Полное название устройства и его модель
<i>Описание</i>	Текстовый	255		Дополнительная информация об устройстве
<i>Количество</i>	Целое			Количество устройств данной модели
<i>Формат</i>	Текстовый	10		Максимальный формат оригинала, который может быть получен
<i>Разрешение</i>	Целое			Максимальное разрешение устройства
<i>Цвет</i>	Числовое			Количество цветов
<i>Интерфейс</i>	Текстовый	10		Интерфейс подключения к ЭВМ
<i>Тип бумаги</i>	Текстовый			Тип бумаги, наиболее подходящей для печати
<i>Скорость</i>	Целое			Скорость печати изображения формата А4

Таблица *Plotter.db*.

Имя поля	Тип данных	Размер поля	Ключ	Описание
<i>Устройство</i>	Текстовый	20	*	Идентификатор (сокращенное название) устройства
<i>Модель</i>	Текстовый	60	*	Полное название устройства и его модель
<i>Описание</i>	Текстовый	255		Дополнительная информация об устройстве
<i>Количество</i>	Целое			Количество устройств данной модели
<i>Габариты</i>	Текстовый	10		Размер устройства (отдельное устройство или плата)
<i>Количество устройств</i>	Целое			Количество устройств, которыми может управлять RIP
<i>Макс производительность</i>	Числовое			Максимальная производительность
<i>Интерфейс</i>	Текстовый	10		Интерфейс подключения к ЭВМ

ФНА	Текстовый			Типы фотонаборных аппаратов, к которым можно подключить уст-во
Скорость	Целое			Количество пленок формата А4, выводимое за 1 минуту

Таблица *RIP.db*.

Имя поля	Тип данных	Размер поля	Ключ	Описание
Устройство	Текстовый	20	*	Идентификатор (сокращенное название) устройства.
Модель	Текстовый	60	*	Полное название устройства и его модель
Описание	Текстовый	255		Дополнительная информация об устройстве
Количество	Целое			Количество устройств данной модели
Формат	Текстовый	10		Максимальный формат оригинала, который может быть получен
Тип фиксажа	Текстовый	50		Тип используемого фиксажа и его концентрация
Тип проявителя	Текстовый	50		Тип используемого проявителя и его концентрация
Подключение	Текстовый	10		Возможность подключения к ФНА
Механизм подачи	Текстовый	50		Механизм подачи пленки в проявку; возможность отдельно проявлять, фиксировать и промывать
Скорость	Целое			Количество метров, обрабатываемое за одну минуту

Таблица *Proyavka.db*.

Имя поля	Тип данных	Размер поля	Ключ	Описание
Устройство	Текстовый	20	*	Идентификатор (сокращенное название) устройства.
Модель	Текстовый	60	*	Полное название устройства и его модель
Описание	Текстовый	255		Дополнительная информация об устройстве
Количество	Целое			Количество устройств данной модели
Формат	Текстовый	10		Максимальный формат оригинала, который может быть получен
Разрешение	Целое			Максимальное разрешение устройства
Тип	Текстовый	20		Тип цветопробы: аналоговая,

				цифровая
<i>Интерфейс</i>	Текстовый	10		Интерфейс подключения к ЭВМ
<i>Качество</i>	Целое			Коэффициент качества, характеризующий приближенность к реальному оттиску
<i>Скорость</i>	Целое			Скорость изготовления одного комплекта пленок

Таблица *ColorTest.db*.

Имя поля	Тип данных	Размер поля	Ключ	Описание
<i>Устройство</i>	Текстовый	20	*	Идентификатор (сокращенное название)
<i>Модель</i>	Текстовый	60	*	Полное название устройства и его модель
<i>Описание</i>	Текстовый	255		Дополнительная информация об устройстве
<i>Количество</i>	Целое			Количество устройств данной модели
<i>Формат</i>	Текстовый	10		Максимальный формат оригинала, который может быть измерен
<i>Разрешение</i>	Целое			Максимальное разрешение денситометра
<i>Плотность</i>	Числовое			Максимальная оптическая плотность, которая может быть измерена
<i>Цвет</i>	Текстовый	10		Возможность измерять характеристики цветных оттисков
<i>Точность</i>	Числовое			Точность измерений оптической плотности и других показателей
<i>Скорость</i>	Целое			Количество пленок формата А4, выводимое за одну минуту

Таблица *Densit.db*.

Имя поля	Тип данных	Размер поля	Ключ	Описание
<i>Фамилия</i>	Текстовый	50	*	Фамилия сотрудника
<i>Имя</i>	Текстовый	50	*	Имя сотрудника
<i>Отчество</i>	Текстовый	50	*	Отчество сотрудника
<i>Дата рождения</i>	Дата			Число, месяц и год рождения
<i>Адрес</i>	Текстовый	255		Адрес места жительства
<i>Телефон</i>				
<i>ИНН</i>				
<i>Номер пенсионного свидетельства</i>				

Таблица *Personal.db*.

Имя поля	Тип данных	Размер поля	Ключ	Описание
<i>Фамилия</i>	Текстовый	50	*	Фамилия сотрудника
<i>Имя</i>	Текстовый	50	*	Имя сотрудника
<i>Отчество</i>	Текстовый	50	*	Отчество сотрудника
<i>Linocolor</i>	Целое			
<i>Photoshop</i>	Целое			
<i>Quark</i>	Целое			
<i>Page Maker</i>	Целое			
<i>Illustrator</i>	Целое			
<i>Freehand</i>	Целое			
<i>Delta Technology</i>	Целое			
<i>Corel Draw</i>	Целое			
<i>Macintosh</i>	Целое			
<i>Windows NT</i>	Целое			

Таблица *Software.db*.

Имя поля	Тип данных	Размер поля	Ключ	Описание
<i>Номер заказа</i>	Целое		*	Идентификатор заказа
<i>Сканирование</i>	Целое			Сложность операции сканирования
<i>Цветокоррекция</i>	Целое			Сложность операции цветокоррекции
<i>Обработка изображений</i>	Целое			Сложность операции обработки изображений
<i>Отрисовка изображений</i>	Целое			Сложность операции отрисовки изображений
<i>Верстка</i>	Целое			Сложность операции верстки.
<i>Печать на принтере</i>	Целое			Сложность операции печати на принтере
<i>Вывод фотоформ</i>	Целое			Сложность операции вывода фотоформ
<i>Вывод цветопробы</i>	Целое			Сложность операции вывода цветопробы
<i>Печать на плоттере</i>	Целое			Сложность операции печати на плоттере
<i>Дизайн</i>	Целое			Сложность операции дизайна

Таблица *Zak_oper.db*.

Имя поля	Тип	Размер	Ключ	Описание
----------	-----	--------	------	----------

	данных	поля		
<i>Выходной транзакт</i>	Целое		*	Идентификатор транзакта
<i>Номер Сборщика</i>	Целое		*	Идентификатор распаковщика
<i>Фамилия</i>	Текстовый	60		Фамилия ЛПР, осуществляющего сборку
<i>Имя</i>	Текстовый	20		Имя ЛПР, осуществляющего сборку
<i>Отчество</i>	Текстовый	20		Отчество ЛПР, делающего сборку

Таблица *Sborka.db*.

Имя поля	Тип данных	Размер поля	Ключ	Описание
<i>Номер исходного транзакта</i>	Целое		*	Идентификатор исходного транзакта
<i>Номер выходного транзакта</i>	Целое		*	Идентификатор выходного транзакта. Для одного исходного транзакта существует множество выходных
<i>Количество</i>	Целое			Количество выходных транзактов данного типа

Таблица *InOutTr.db*.

Имя поля	Тип данных	Размер поля	Ключ	Описание
<i>Номер выходного транзакта</i>	Целое		*	Идентификатор выходного транзакта
<i>Номер исходного транзакта</i>	Целое		*	Идентификатор исходного транзакта. Для одного выходного транзакта существует множество исходных
<i>Количество</i>	Целое			Количество исходных транзактов данного типа

Таблица *OutInTr.db*.

Scanner Topaz

Имитационная модель сканера, созданного в Arena 3.0. Ниже на рис. 7.2. приводится пример реализации одного из устройств (сканера) в СИМ Arena.

Simulate

First Project

Рис. 7.2. Графическое представление модели сканера Тораз в Arena.

Текст программы **Toraz.mod**

```
;          Model statements for module: Arrive 2
42$ CREATE,      1:EXPO( 5 );
3$ STATION,      Arrive 2;
51$ TRACE,-1, "-Arrived to system at station Arrive 2\n";
6$ ASSIGN:      Picture=Default;
27$ DELAY:      0.;
56$ TRACE,-1,"-Transferred to station Server 4\n";
29$ ROUTE:      1.0,Server 4;

;          Model statements for module: Server 4
0$ STATION,      Server 4;
158$ TRACE,-1,"-Arrived to station Server 4\n";
121$ DELAY:      0.;
165$ TRACE,-1,"-Waiting for resource Server 4_R\n";
82$ QUEUE,      Server 4_R_Q:MARK(QueueTime);
83$ SEIZE, 1:
Server 4_R,1;
192$ BRANCH,      1:
If,RTYP(Server 4_R).eq.2,193$,Yes:
If,RTYP(Server 4_R).eq.1,95$,Yes;
193$ MOVE: Server 4_R,Server 4;
95$ TALLY:Server 4_R_Q Queue Time,INT(QueueTime),1;
202$ DELAY:      0.0;
TRACE,      -1,"-Delay for processing time TRIA( 2, 4, 6)\n";
84$ DELAY:      TRIA( 2, 4, 6);
166$ TRACE,-1,"-Releasing resource\n";
85$ RELEASE:      Server 4_R,1;
```

```

149$      DELAY:      0.;
171$      TRACE,-1,"-Transferred to station Depart 2\n";
89$ ROUTE:      1.0,Depart 2;

;          Model statements for module: Depart 2

2$ STATION,      Depart 2;
233$      TRACE,-1,"-Arrived to station Depart 2\n";
203$      DELAY:      0.;
225$      COUNT:      Depart 2_C,1;
240$      TRACE,-1,"-Disposing entity\n";
232$      DISPOSE;

```

Текст программы Toraz.exp

```

PROJECT,      First Project,Andrew;
ATTRIBUTES:   QueueTime;
QUEUES:       Server 4_R_Q,FIFO;
PICTURES:     Default;
RESOURCES:    Server 4_R,Capacity(1),-,Stationary;
STATIONS:     Arrive 2:
Depart 2:
Server 4;
COUNTERS:     Depart 2_C;
TALLIES:      Server 4_R_Q Queue Time;
DSTATS:       NQ(Server 4_R_Q),# in Server 4_R_Q:
MR(Server 4_R),Server 4_R Available:
NR(Server 4_R),Server 4_R Busy;
REPLICATE,    480,0.0,,Yes,Yes;

```

7.2. Программная реализация СИМ ДП

Система имитационного моделирования допечатных процессов позволяет проектировать имитационные модели отдела ДП полиграфической фирмы; осуществлять анализ имитационной модели (поиск разрывов в каналах, несоответствия оборудования); определять технологические операции и рассчитывать стоимость заказа; генерировать случайные потоки заказов; осуществлять имитационное моделирование системы; составлять отчет; имеет интерфейс для внешнего обращения и набор элементов, построенный на основе БД полиграфического оборудования.

На данный момент в программе представлено около 10 видов различных объектов, таких как компьютерные устройства, сканеры, принтеры и т.д. А также специальные объекты — исполнители и транзакты.

Все классы объектов содержат 4–8 базовых моделей, представленных своими характеристиками. Пользователь может пополнить таблицы технических характеристик требуемыми моделями устройств.

При проектировании модели сектора допечатных процессов может быть использовано до 1000 объектов. В реальности обычно используется 30–100 объектов. Рекомендуется использовать при проектировании минимально необходимое количество объектов, так как скорость работы программы при моделировании будет обратно пропорциональна этой величине.

Разрабатываемая программа должна корректно функционировать на персональном компьютере, удовлетворяющем следующим требованиям:

- компьютер IBM PC (или полностью совместимый с ним) с процессором Pentium 200 и более мощным;
- 32 Мб оперативной памяти;
- 20 Мб на жестком диске;
- ОС Ms Windows 95/98/ME/NT/2000/XP;
- VDE;
- видеоадаптер SVGA (800x600x16 bpp).

Объем информации, хранящейся в таблицах базы данных, непосредственным образом влияет на скорость выполнения программы, поэтому в случае использования больших объемов данных рекомендуется использовать оперативную память размером 128 Мб и более, что позволит оптимизировать скорость доступа к данным и избежать обращений к файлу подкачки Windows.

В некоторых режимах работы используется одновременно нескольких информационных и диалоговых окон. Для их размещения желательно использовать высокое разрешение экрана (1280×1024 и 1600×1200), которые позволяют установить видеоадаптер и монитор при приемлемой четкости изображения.

Обязательным и необходимым условием работоспособности программы является наличие установленного в системе Windows механизма управления базами данных VDE (Borland DataBase Engine) и (для подключения дополнительной базы данных полиграфического оборудования) ODBC (Open Database Connectivity). VDE разработана фирмой Borland для работы с базами данных формата Paradox (файлы *.db), которые составляют основу данного проекта. ODBC предложена компанией Microsoft и используется для доступа к базам данных Access (*.mdb), Visual FoxPro, dBase и др.

Разработка и тестирование программы проводилась на компьютерах следующих конфигураций:

— Intel Pentium 200MHz / 32Mb / Win98 4.10.1998 и WinNT 4.0 Server (SP5) данная конфигурация показала удовлетворительные результаты скорости работы;

— Intel Pentium3 450MHz / 256Mb / WinNT 4.0 Server (SP6) система продемонстрировала хорошие показатели скорости;

— Intel Pentium3 733MHz / 128Mb / Win98 4.10.1998 конфигурация показала наиболее высокую производительность.

Принципы работы системы. Моделирование в программе осуществляется следующим образом (рис. 7.3):

— генерация заказов и передача их в систему;

— разбиение заказов на транзакты и распределение их по исполнителям;

— если заказ полностью не выполнен, то он снова разбирается на соответствующие транзакты, иначе составляется отчет и заказ удаляется из системы.

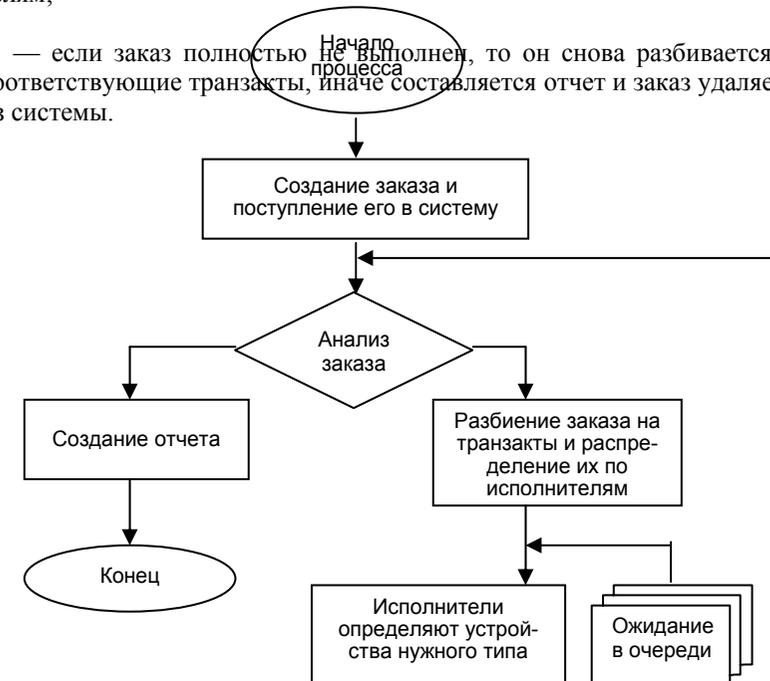


Рис. 7.3 Алгоритм моделирования СИМ ДП.

— поиск исполнителем свободного устройства и выполнение на нем переданного транзакта (если свободные устройства нужного типа отсутствуют, то исполнитель ожидает его освобождения в очереди);

— после выполнения связанных транзактов, они собираются и заказ анализируется;

Объект типа исполнитель представляет собой “человеческий фактор” в модели. Также как и другие объекты исполнители имеют свойства, характеризующие скорость их работы, но в отличие от них осуществляют непосредственное взаимодействие с транзактом и оборудованием. Таким образом, транзакт поступает на исполнителя, а исполнитель определяет соответствующее устройство и выполняет на нем транзакт. В итоге, скорость и качество совершаемой технологической операции зависит не только от “железа”, но и от человеческого фактора. Фактически это соответствует реальному процессу.

Система приоритетов и очередей. Система очередей соответствует механизму многоканальных систем массового обслуживания (СМО) с бесконечным числом мест в очереди. При моделировании каждое устройство представляет собой канал СМО для заявок исполнителей с соответствующими типами транзактов. Таким образом, исполнитель “становится в очередь” ко всем устройствам, выполняющим данный вид работ, и, когда его очередь подойдет, занимает первое освободившееся устройство. Продвижение исполнителя в очереди непосредственным образом связано с системой приоритетов.

Приоритеты в общем случае бывают двух видов: приоритет по порядку поступления и приоритет заказа. Приоритет по порядку поступления определяет продвижение в очереди в соответствии с правилом “первый пришел — первый ушел”. Приоритет заказа имеет большую значимость, чем приоритет по порядку поступления. Значение приоритета заказа при попадании в систему назначается (пользователем или случайным образом) от 1 до 10. При разбиении заказа приоритет распространяется на его транзакты. Транзакты с более высоким приоритетом заказа при попадании в очередь замещают собой на устройстве выполнения транзакты с более низким приоритетом.

Разбиение заказа на транзакты. Разбиение заказа на транзакты осуществляется в соответствии с логикой текущего процесса, параметрами заказа и количеством исполнителей. С учетом параметра “загрузка модели” определяется количество исполнителей, которые будут задействованы в выполнении данного заказа. Задача разбиения заказа состоит в равномерном распределении видов и объемов работ по исполнителям. Разбивается заказ на транзакты — отдельные составляющие заказа, соответствующие определенным технологическим процессам. Транзакт характеризуется типом (сканирование, печать и т.д.) и объемом. Сборка заказа производится после выполнения технологического цикла, т.е. при завершении всех транзактов одного типа.

Потоки данных в СИМ. Рассмотрим потоки данных, функционирующие в системе. Для имитации СИМ требуется спроектированная модель некоторого полиграфического допечатного комплекса и заказа,

который должен быть ей обработан. Модель полиграфического комплекса и поступающий на нее заказ должны быть созданы с использованием средств, предоставляемых программой, или другим способом в соответствии с определенными правилами работы с таблицами.

В качестве выходных данных система представляет составленный отчет о результатах, полученных в процессе моделирования. Укрупненная схема первого уровня входных и выходных потоков данных представлена на рис. 7.4. Детализированная схема второго уровня входных и выходных потоков данных процесса “SIM Processing” дана на рис. 7.5.

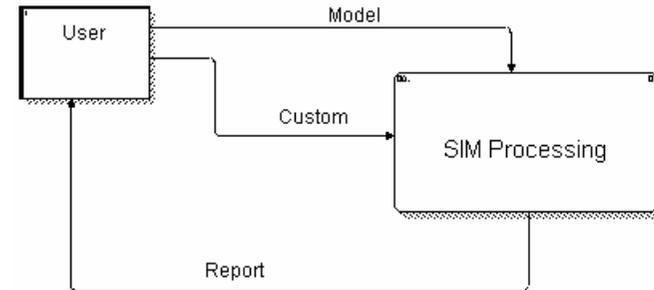


Рис. 7.4. Укрупненная схема первого уровня потоков данных.

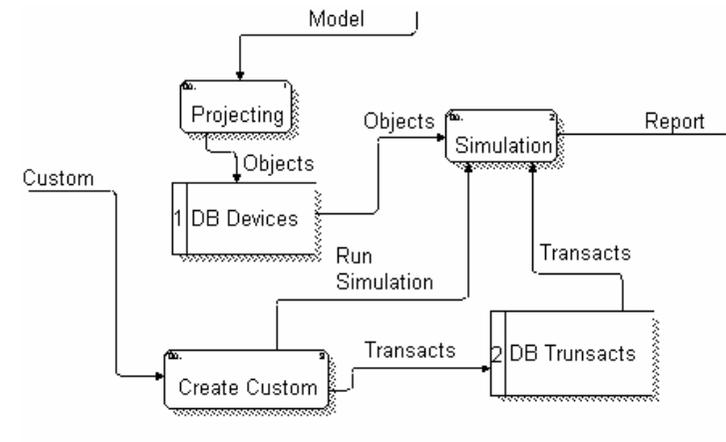


Рис. 7.5. Детализированная схема второго уровня потоков данных процесса “SIM Processing”.

Детализированная схема третьего уровня входных и выходных потоков данных процесса “Simulation” изображена на рис. 7.6.

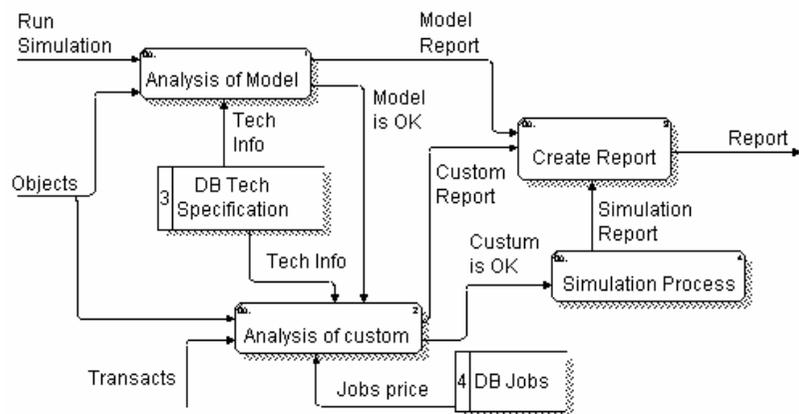


Рис. 7.6. Детализированная схема третьего уровня потоков данных процесса “Simulation”.

Как видно из рисунков 7.4 и 7.5 поступающие от пользователя входные данные, в конечном счете, формируют таблицу объектов модели (DB Devices) и таблицу заказов (DB Transacts). Рис. 7.6 показывает наличие внутренних таблиц технических характеристик устройств (DB Tech Specification) и таблицы видов работ (DB Jobs), поэтому следующий пункт содержит описания таблиц баз данных, входящих в состав программного комплекса, и их структуры.

База данных СИМ ДП “Симулятор”. БД программной реализации отличается от спроектированной. В СИМ ДП “Симулятор”, с одной стороны, разработаны дополнительные функции, а с другой — не реализованы некоторые возможности.

Устройства. Таблица *Devices* содержит описание модели полиграфической фирмы, а именно объекты, из которых она состоит, их свойства (см. ниже). Таблица заполняется программой в процессе визуального проектирования модели пользователем и может быть сохранена под другим именем с целью дальнейшего использования.

Транзакты. Таблица *Transacts* содержит данные о поступающих в систему заказах, а также декомпозированные в процессе моделирования транзакты. Формирование заказа осуществляется пользователем посредством диалоговой формы оформления заказа или путем генерирования

Поле	Тип	Описание
<i>Object</i>	Integer	Уникальный идентификатор объекта в модели (начинается с номера 101)
<i>X</i>	Integer	Свойство определяет геометрическое положение объекта на экране по оси X
<i>Y</i>	Integer	Свойство определяет геометрическое положение объекта на экране по оси Y
<i>Broke</i>	Integer	Характеризует целостное состояние объекта: 1 – объект в рабочем состоянии, 0 – объект неработоспособен
<i>Work</i>	Integer	Параметр определяет устройство (или заказ), с которым работает объект. 0 – объект не работает, другие значения соответствуют значению поля <i>Object</i> (или <i>Id</i> таблицы <i>Transacts.db</i>). Значение этого поля изменяется программно в процессе моделирования.
<i>Sub-Work</i>	Integer	Свойство определяет декомпозированный заказ, который обрабатывается объектом, и также как предыдущее поле изменяется программно в процессе моделирования
<i>Con</i>	Integer	Поле определяет к какому устройству присоединен данный объект. 0 – объект не присоединен, др. значения соответствуют значению поля <i>Object</i> этого устройства. Объекты должны присоединяться согласно логики их функционирования
<i>Base</i>	String	Значение данного поля является указателем на таблицу технических характеристик, из которой берутся физические свойства данного объекта
<i>Id</i>	Integer	Является номером объекта в таблице технических характеристик
<i>Type</i>	Integer	Характеризует тип объекта и выполняемые им функции
<i>Pix</i>	String	Значение поля является указателем на рисунок объекта, т.е. определяет его внешний вид на экране. Значение считывается из таблицы технических характеристик
<i>Delay</i>	Integer	Свойство является интегральным коэффициентом скорости работы объекта. 100 – соответствует скорости некоторого эталонного объекта данного типа, который выполняет единицу работы за 1 мин. Значение считывается из таблицы технических характеристик.

Таблица *Devices.db*.

случайного заказа программой. Разбиение заказа на транзакты выполняется системой в соответствии с определенным алгоритмом и составом исследуемой модели. Таблица является “рабочей” и не хранит данные долгое время. В процессе моделирования информация в записях постоянно меняется, а по окончании моделирования (при успешном его за-

вершении) таблица остается полностью пустой, если этого не происходит, то заказ не может быть выполнен.

Поле	Тип	Описание
<i>Id</i>	Integer	Идентификатор главного заказа. Определяет транзакты, которые относятся к данному заказу.
<i>SubId</i>	Integer	Идентификатор транзакта, имеет уникальный номер для данного заказа, вместе с полем <i>Id</i> является составным ключом. Соответствует значению поля <i>SubWork</i> таблицы <i>Devices</i> , когда транзакт используется каким-либо объектом
<i>Type</i>	String	Указывает тип транзакта, что определяет последующие действия с ним
<i>Status</i>	String	Определяет состояние транзакта в процессе моделирования
<i>Size</i>	Integer	Размер транзакта. Фактически определяет количество единиц работы для выполнения транзакта
<i>Format</i>	Integer	Номер формата, соответствующего физической величине реального эквивалента
<i>Object</i>	Integer	Идентификатор объекта из таблицы <i>Devices</i> , на которого направлен этот транзакт. Объект выбирается программой в соответствии с алгоритмом распределения
<i>Preferences</i>	Memo	Поле содержит список конечных состояний, которые должны быть достигнуты заказом, прежде чем он будет считаться выполненным
<i>Load</i>	Integer	Свойство характеризует требуемую загрузку модели данным заказом. Значение указывается в процентах от общего числа исполнителей в модели
<i>Primarity</i>	Integer	Приоритет транзакта при выполнении. Поле принимает значения от 0 (низший приоритет) до 10 (высокий приоритет). Транзакт с более высоким приоритетом вытесняет транзакт, имеющий более низкий приоритет, при обращении к общему объекту
<i>Time</i>	Integer	Для заказа параметр означает время нахождения этого заказа в модели, для транзакта – время его выполнения

Таблица *Transacts.db*.

Технологические операции. Таблица *Jobs* является справочной, содержащей список выполняемых допечатных работ и их стоимость. Данная таблица не имеет непосредственных связей с другими таблицами и предназначена для вычисления примерной стоимости поступающего заказа.

Поле	Тип	Описание
<i>Id</i>	Integer	Уникальный идентификатор вида работ
<i>Name</i>	String	Название вида работ

<i>Price</i>	Float	Стоимость выполнения единицы работы данного вида
--------------	-------	--

Таблица *Jobs.db*.

Таблицы технических характеристик объектов модели. Эти таблицы содержат справочные данные (технические характеристики и некоторую специальную информацию, требуемую программе) по моделям реальных устройств различных типов. Предполагается, что пользователь может сам добавлять модели устройств и использовать их при проектировании модели своей полиграфической фирмы. Изначально программа уже содержит некоторые базовые модели. К ним могут быть добавлены новые устройства.

Компьютеры. Таблица содержит различные конфигурации компьютеров разных платформ. В системе компьютеры являются наиболее важными устройствами. К ним присоединяются многие другие устройства (такие как сканеры, принтеры и др.) и они выполняют несколько типов работ (ввод материалов, верстка и т.д.).

Поля	Тип	Описание
<i>Id</i>	Integer	Уникальный идентификатор модели компьютера, по которому осуществляется связь с таблицей <i>Devices</i>
<i>Firm</i>	String	Фирма-производитель компьютера
<i>Model</i>	String	Наименование модели, данное производителем
<i>OS</i>	String	Операционная система установленная на компьютере
<i>CPU</i>	String	Название центрального процессора
<i>MHz</i>	Integer	Частота работы центрального процессора, характеризующая скорость его работы (в MHz)
<i>RAM</i>	Integer	Объем оперативной памяти (в Mb)
<i>HDD</i>	Integer	Объем жесткого диска (в Gb)
<i>Monitor</i>	Integer	Размер диагонали монитора (в дюймах).
<i>Video</i>	String	Модель видеоадаптера компьютера с указанием объема ее видео памяти
<i>Pix</i>	String	Значение поля является указателем на рисунок объекта, т.е. определяет его внешний вид на экране. Значение передается при проектировании в таблицу <i>Devices</i>
<i>Delay</i>	Integer	Свойство является интегральным коэффициентом скорости работы объекта. 100 – соответствует скорости некоторого эталонного объекта данного типа, который выполняет единицу работы за 1 мин. Значение передается при проектировании в таблицу <i>Devices</i>

Таблица *Comp.db*.

Поле	Тип	Описание
------	-----	----------

<i>Id</i>	Integer	Уникальный идентификатор модели сканера, по которому осуществляется связь с таблицей <i>Devices</i>
<i>Company</i>	String	Фирма-производитель сканера.
<i>Model</i>	String	Наименование модели сканера.
<i>Construct</i>	String	Конструкция сканера (планшетный, барабанный и т.д.)
<i>Format</i>	String	Максимальный формат оригинала, который может быть обработан
<i>Resolution</i>	String	Максимальное физическое разрешение сканера (в dpi).
<i>Color</i>	Integer	Максимальное количество цветов, которое способен определить сканер (в bpp)
<i>Interface</i>	String	Интерфейс подключения сканера к ЭВМ
<i>Pix</i>	String	Значение поля аналогично значению соответствующего поля в таблице <i>Comp</i>
<i>Delay</i>	Integer	Значение поля аналогично значению соответствующего поля в таблице <i>Comp</i> .

Таблица *Scan.db*.

Таблица печатающих устройств *Prin* содержит характеристики печатающих устройств, таких как принтеры, плоттеры, ризографы.

Поле	Тип	Описание
<i>Id</i>	Integer	Уникальный идентификатор модели принтера, по которому осуществляется связь с таблицей <i>Devices</i>
<i>Company</i>	String	Фирма-производитель принтера
<i>Model</i>	String	Наименование модели принтера
<i>Principle</i>	String	Принцип работы печатающего устройства (лазерный, струйный и т.д.)
<i>Format</i>	String	Максимальный формат оригинала, который может быть получен
<i>Color</i>	Integer	Количество цветов, воспроизводимых принтером
<i>Resolution</i>	String	Максимальное разрешение устройства (в dpi)
<i>Speed</i>	Integer	Скорость, характеризует количество листов формата А4, печатаемых за 1 мин.
<i>Interface</i>	String	Интерфейс подключения принтера к ЭВМ
<i>Paper</i>	String	Тип бумаги, наиболее подходящей для печати
<i>Pix</i>	String	Значение поля аналогично значению соответствующего поля в таблице <i>Comp</i>
<i>Delay</i>	Integer	Значение поля аналогично значению соответствующего поля в таблице <i>Comp</i>

Таблица *Prin.db*.

Сетевые устройства. Таблица содержит характеристики сетевых устройств, используемых для соединения отдельных сегментов (узлов)

сети типа Ethernet 10/100BaseTX и 10/100BaseF, таких как концентратор, маршрутизатор, шлюз и т.д. При проектировании к сетевым устройствам присоединяются компьютеры, реализуя тем самым локальную сеть полиграфической фирмы.

Поле	Тип	Описание
<i>Id</i>	Integer	Уникальный идентификатор модели сетевого устройства, по которому осуществляется связь с таблицей <i>Devices</i>
<i>Company</i>	String	Фирма-производитель устройства
<i>Model</i>	String	Наименование модели устройства
<i>Construct</i>	String	Содержит конструкционные особенности устройства. В общем случае — информацию о количестве портов устройства
<i>Speed</i>	Integer	Максимальная скорость передачи данных (в Mbit)
<i>Interface</i>	String	Интерфейс подключения сегментов сети к устройству (UTP – не экранированная витая пара, STP – экранированная витая пара BNC – оптоволокно и т.д.)
<i>Pix</i>	String	Значение поля аналогично значению соответствующего поля в таблице <i>Comp</i>
<i>Delay</i>	Integer	Значение поля аналогично значению соответствующего поля в таблице <i>Comp</i>

Таблица *Netw.db*.

Поле	Тип	Описание
<i>Id</i>	Integer	Уникальный идентификатор модели ФНА, по которому осуществляется связь с таблицей <i>Devices</i>
<i>Company</i>	String	Фирма-производитель устройства
<i>Model</i>	String	Наименование модели устройства
<i>Format</i>	String	Максимальный формат оригинала, который может быть получен
<i>Resolution</i>	Integer	Максимальное разрешение ФНА (в dpi).
<i>Repeating</i>	Integer	Повторяемость (несовмещение точек) фотонаборного аппарата (в мкм)
<i>Interface</i>	String	Интерфейс подключения ФНА к ЭВМ
<i>Lin</i>	Integer	Максимальная линиятура устройства. Измеряется в количестве линий на 1 дюйм (lpi)
<i>Speed</i>	Integer	Скорость, характеризуется количеством пленок формата А4, выводимых за 1 минуту
<i>Pix</i>	String	Значение поля аналогично значению соответствующего поля в таблице <i>Comp</i>
<i>Delay</i>	Integer	Значение поля аналогично значению соответствующего поля в таблице <i>Comp</i>

Таблица *FNA.db*.

Поле	Тип	Описание
<i>Id</i>	Integer	Уникальный идентификатор модели РИП, по которому осуществляется связь с таблицей <i>Devices</i>
<i>Company</i>	String	Фирма-производитель устройства
<i>Model</i>	String	Наименование модели устройства
<i>Gabarit</i>	String	Размер устройства (отдельное устройство или плата)
<i>Num Control</i>	Integer	Количество устройств, которыми может управлять РИП
<i>Max Perfect</i>	Integer	Максимальная производительность
<i>Interface</i>	String	Интерфейс подключения РИП к ЭВМ
<i>Speed</i>	Integer	Количество пленок формата А4, растрируемое в среднем за 1 минуту
<i>Fna</i>	String	Типы фотонаборных аппаратов, к которым можно подключить устройство
<i>Pix</i>	String	Значение поля аналогично значению соответствующего поля в таблице <i>Comp</i>
<i>Delay</i>	Integer	Значение поля аналогично значению соответствующего поля в таблице <i>Comp</i>

Таблица *Rip.db*.

Поле	Тип	Описание
<i>Id</i>	Integer	Уникальный идентификатор модели проявочного уст-ва, по которому осуществляется связь с таблицей <i>Devices</i>
<i>Company</i>	String	Фирма-производитель устройства
<i>Model</i>	String	Наименование модели устройства
<i>Format</i>	String	Максимальный формат оригинала (ширина)
<i>Type Fix</i>	String	Тип используемого фиксажа и его концентрация
<i>Type Devel</i>	String	Тип используемого проявителя и его концентрация
<i>Connect_FNA</i>	String	Возможность подключения к ФНА
<i>Feed_mech</i>	String	Механизм подачи пленки в проявку; возможность отдельно проявлять, фиксировать и промывать
<i>Speed</i>	Integer	Скорость, характеризуется количеством метров пленки, обрабатываемым за 1 минуту
<i>Pix</i>	String	Значение поля аналогично значению соответствующего поля в таблице <i>Comp</i>
<i>Delay</i>	Integer	Значение поля аналогично значению соответствующего поля в таблице <i>Comp</i>

Таблица *Dmech.db*.

Поле	Тип	Описание
<i>Id</i>	Integer	Уникальный идентификатор модели цветопробного уст-ва,

		по которому осуществляется связь с таблицей <i>Devices</i>
<i>Company</i>	String	Фирма-производитель устройства
<i>Model</i>	String	Наименование модели устройства
<i>Format</i>	String	Максимальный формат оригинала
<i>Resolution</i>	Integer	Максимальное разрешение устройства (в dpi)
<i>Type</i>	String	Тип цветопробы (аналоговая, цифровая)
<i>Interface</i>	String	Интерфейс подключения к ЭВМ
<i>Quality</i>	Integer	Коэффициент качества, характеризующий приближенность к реальному оттиску
<i>Speed</i>	Integer	Скорость изготовления одного комплекта пленок
<i>Pix</i>	String	Значение поля аналогично значению соответствующего поля в таблице <i>Comp</i>
<i>Delay</i>	Integer	Значение поля аналогично значению соответствующего поля в таблице <i>Comp</i>

Таблица *Coltest.db*.

Поле	Тип	Описание
<i>Id</i>	Integer	Уникальный идентификатор модели денситометра, по которому осуществляется связь с таблицей <i>Devices</i>
<i>Company</i>	String	Фирма-производитель устройства
<i>Model</i>	String	Наименование модели устройства
<i>Format</i>	String	Максимальный формат оригинала (не используется)
<i>Resolution</i>	Integer	Максимальное разрешение денситометра (в dpi)
<i>Optic</i>	String	Максимальная оптическая плотность, которая может быть измерена
<i>Color</i>	String	Возможность измерять характеристики цветных оттисков.
<i>Quality</i>	Integer	Точность измерений оптической плотности и других показателей
<i>Speed</i>	Integer	Скорость, характеризуется количеством измеренных оттисков, пленок А4 за 1 минуту
<i>Pix</i>	String	Значение поля аналогично значению соответствующего поля в таблице <i>Comp</i>
<i>Delay</i>	Integer	Значение поля аналогично значению соответствующего поля в таблице <i>Comp</i>

Таблица *Dens.db*.

Поле	Тип	Описание
<i>Id</i>	Integer	Уникальный идентификатор исполнителя, по которому осуществляется связь с табл. <i>Devices</i>
<i>Name</i>	String	ФИО исполнителя
<i>Profession</i>	String	Профессия или исполняемая должность

<i>Pix</i>	String	Значение поля аналогично значению соответствующего поля в таблице <i>Comp</i>
<i>Delay</i>	Integer	Значение поля аналогично значению соответствующего поля в таблице <i>Comp</i>

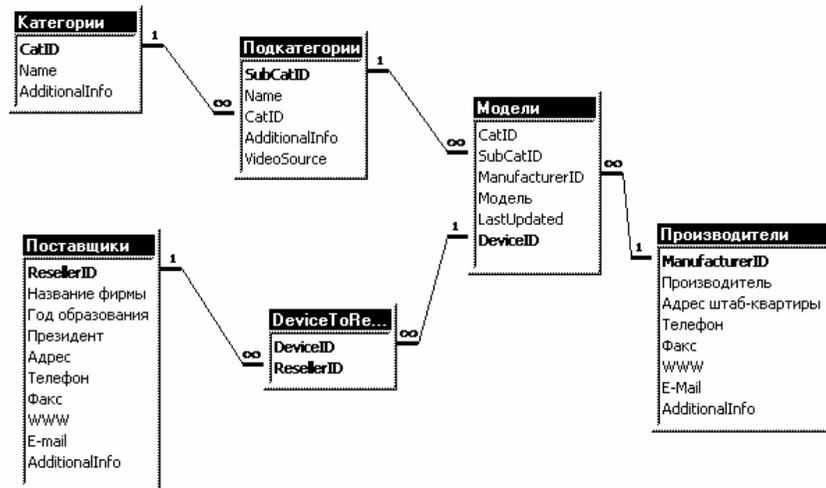
Таблица исполнителей *Empl.db*.

Рис. 7.7. Взаимосвязь таблиц базы данных poly2.mdb.

База данных полиграфического оборудования. База данных полиграфического оборудования разработана специалистами Московского государственного университета печати для Информационно-поисковой системы полиграфического оборудования. База спроектирована в СУБД Ms Access и содержит большое количество взаимосвязанных таблиц. Связь с базой осуществляется при помощи созданного ODBC псевдонима. Обращение к данным базы выполняется посредством SQL запросов, соответствующих логике взаимосвязи таблиц (рис. 7.7).

7.3. SCRIPT-интерфейс СИМ ДП

Выполнение всех задач в программе может осуществляться двумя способами: с использованием интерфейса программы (экранных форм, панелей инструментов и т.д.) или путем выполнения функций (команд) специального скрипт-файла.

Скрипт-файл позволяет последовательно выполнить каждую содержащуюся в нем функцию, написанную на формальном языке програм-

мы. Для выполнения скрипт-файла используется следующий способ запуска программы из командной строки:

```
sm.exe /ExecScript <ScriptFile>
```

где: sm.exe — исполняемый файл программы;

/ExecScript — ключ запуска программы со скрипт-файлом;

<ScriptFile> — имя скрипт-файла (включая путь к нему).

Ниже приводится описания функциональных задач и синтаксис команд, которые их реализуют.

Интерфейс СИМ ДП. Создание модели сектора допечатной подготовки полиграфической фирмы. Создание (или проектирование) модели осуществляется путем добавления в нее отдельных объектов разных типов, а также изменением их свойств (смена местоположения, соединение объектов между собой и т.д.).

Синтаксис	Описание
new	Функция создает новую модель. Вызывается без параметров, создает модель, не содержащую объектов. После вызова функции рекомендуется сохранить модель под другим именем.
save <название_файла.db>	Функция сохранения модели. Параметр <название_файла.db> указывает название файла сохраняемой модели, при необходимости следует указать полный путь к сохраняемому файлу и обязательно расширение db.
open <название_файла.db>	Если требуемая модель уже была создана и сохранена, то имеет смысл загрузить ее, для этого используется данная функция. Параметр <название_файла.db> указывает название файла модели, которую следует загрузить.
adding <база> <id_объекта_в_базе> <x> <y>	Добавляет объект в модель. Параметр <база> указывает на таблицу технических характеристик, из которой берется объект (scan – таблица сканеров, empl – таблица исполнителей и т.д.). Параметр <id_объекта_в_базе> соответствует идентификационному номеру (т.е. полю <i>Id</i>) модели устройства в таблице технических характеристик. Аргументы <x> и <y> передают геометрические координаты положения объекта в модели. Таким образом, происходит добавление записи в таблицу объектов модели. Некоторые значения полей записи заполняются в соответствии с параметрами команды, остальные — программа сама заполняет по своему усмотрению.
delete <объект>	Удалить объект из модели можно при помощи этой функции. Параметр <объект> соответствует значению поля <i>Object</i> объекта, который следует удалить. При

	удалении объекта разрываются все связанные с ним соединения.
connect <объект1> <объект2>	Для соединения между собой двух объектов используется данная команда. Параметр <объект1> соответствует значению поля Object объекта, который следует соединить с объектом <объект2>.
selectid <объект>	Чтобы изменить свойства какого-либо объекта, необходимо сделать этот объект активным при помощи этой функции. Где <объект> – соответствует значению поля Object объекта, который следует сделать активным.
object <поле> <значение>	После того, как объект сделан активным, можно изменить его свойства этой командой. Параметр <поле> указывает на то поле, значение которого требуется изменить, в параметре <значение> передается новое значение этого поля.

Создание заказа. Возможно создание заказа несколькими способами:

- с использованием заполнения таблицы заказов (*Transacts.db*);
- функцией tCreate;
- путем генерации случайного заказа.

При составлении заказа желательно предоставить возможность программе самой составить таблицу, передав ей (программе) исходные данные о заказе. Для этого используются следующие функции:

Синтаксис	Описание
tCreate <Тип_текста> <Тип_графики> <Объем_текста> <Объем_графики> <Формат_текста> <Формат_графики> <brp> <dpi> <продукция> <загрузка> <приоритет>	Создание заказа на основе данных пользователя. В функцию передается множество параметров заказа, на основании которых производится расчет. Значения аргументов: <Тип_текста> – число [0,1,2], характеризует передаваемые заказчиком исходные текстовые материалы. 0 – текст в электронном виде (txt); 1 – печатный текст; 2 – рукописный текст. <Тип_графики> – число [0,1,2], характеризует передаваемые заказчиком исходные графические материалы (иллюстрации) 0 – текст в электронном виде (tif, psd и др.); 1 – изображение на бумаге; 2 – изображение отсутствует (требуется отрисовка). <Объем_текста> – количество страниц текста формата А4; <Объем_графики> – количество графических изображений; <Формат_текста> – число, означающее формат текста.

	<p>0 – формат А4; 1 – формат А3; 2 – формат А2; 3 – формат А1.</p> <p><Формат_графики> – число, означающее формат графических изображений.</p> <p>0 – формат А4; 1 – формат А3; 2 – формат А2; 3 – формат А1.</p> <p><bpp> – определяет требуемую глубину цвета бит на пиксель при сканировании изображения (если производится сканирование).</p> <p><dpi> – определяет требуемое оптическое разрешение при сканировании изображения (если производится сканирование).</p> <p>Параметры сканирования текстовой информации с печатного листа не задаются, так как они выбираются минимальными при возможности успешного распознавания текста (глубина цвета 1 бит/пиксель, оптическое разрешение 300 точек на дюйм).</p> <p><прокуция> – параметр представляет собой флаг, содержащий 5 бит, соответствующих требуемой продукции. Флаг имеет формат xxxxx, где каждый x принимает значения 0 и 1 и означает выполнять данную работу или нет.</p> <p>x1 – документ после верстки; x2 – растрованное изображение; x3 – получение фотоформы; x4 – распечатка; x5 – цветопроба.</p> <p>Например: параметр <продукция>, равный 10100, означает необходимость получить сверстанный документ и вывод фотоформы.</p> <p><загрузка> – аргумент означает разрешаемую загрузку исполнителей модели в процентном отношении от общего числа исполнителей. Параметр принимает значения от 5 (минимальная загрузка) до 100 (полная загрузка).</p> <p><приоритет> – параметр характеризует приоритет заказа по отношению к другим заказам. Принимает значения от 0 (низший приоритет) до 10 (наивысший приоритет).</p>
tGenerate	<p>Другой способ создания заказа – его генерация случайным образом. Функция генерирует случайный заказ без указания каких-либо параметров. Можно варьировать</p>

	объем заказа, задавая предварительно максимальные величины объема текста и объема графики.
tMaxTxt <величина>	Переменная указывает максимальный объем текста (по умолчанию 50). Используется для генерации случайного заказа ¹ .
tMaxImg <величина>	Переменная указывает максимальный объем графики (по умолчанию 50). Используется для генерации случайного заказа.

Выполнение моделирования. К моделированию следует приступить после того, как первые две функциональные задачи программы выполнены, т.е. спроектирован сектор допечатных процессов полиграфической фирмы и составлен заказ. После активизации моделирования программа переходит в автономный режим работы. Прекращение моделирования происходит при его логическом завершении (т.е. все заказы выполнены).

Синтаксис	Описание
Run	Моделирование выполняется после вызова данной команды.
Stop	Команда позволяет приостановить процесс моделирования. Следует отметить, что результаты моделирования будут выведены только в случае его естественного завершения. Продолжить моделирование после его остановки можно при помощи указанной выше команды Run.
SysTime <величина>	Скорость проведения моделирования можно варьировать при помощи этой переменной. Где <величина> означает реальное время в миллисекундах, соответствующее 1 минуте моделируемого времени. Чем меньше значение параметра, тем быстрее протекает моделирование. Переменная принимает значения от 10 до 20000, по умолчанию 500 ² .
RunStream	Система также способна выполнять моделирование в режиме потока заказов. Это означает поступление в модель на обработку случайных заказов через заданные интервалы времени. Активизируется поток заказов данной функцией. Параметры потока зависят от значений переменных, которые определены пользователем или заданы по умолчанию.
tInterval <величина>	Переменная определяет время поступления новых заказов. Где параметр <величина> указывает моделируемое время (в минутах), через которое поступают новые заказы. Переменная принимает значения от 10 до 1500, по умолчанию 60.

¹ Для того чтобы значения переменных возымели действие, следует передавать им значения до вызова функции tGenerate.

² Скорость работы так же определяется быстродействием компьютера, которое он способен обеспечить при низких значениях переменной.

tCount <величина>	Переменная определяет общее количество заказов. Где параметр <величина> указывает общее количество случайных заказов, которые поступят в систему. Переменная принимает значения от 1 до 100, по умолчанию 5.
----------------------	--

Создание отчета. Создание отчета выполняется программой автоматически при моделировании. В отчет заносится информация:

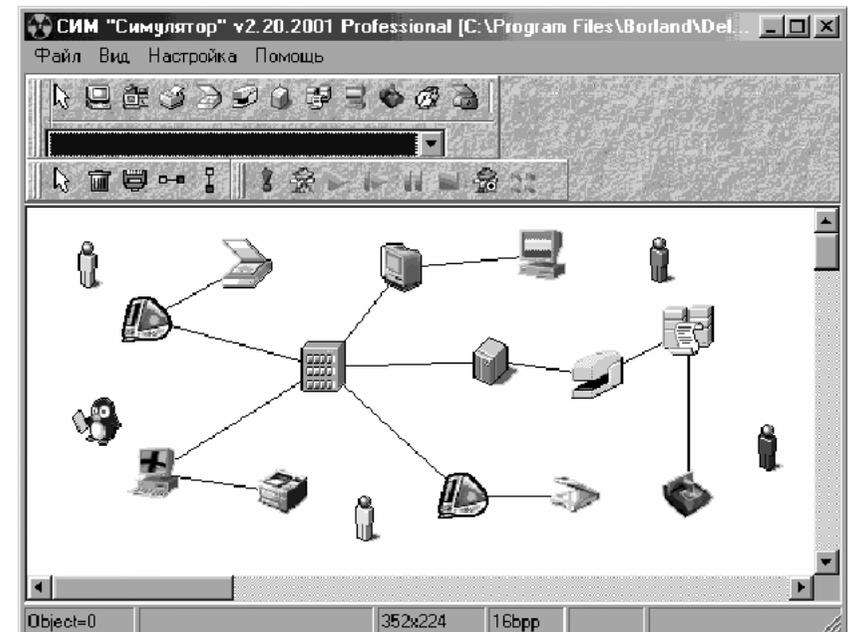
- об анализе модели, т.е. состав объектов модели по их типам, правильность их соединения между собой, ошибки, обнаруженные в процессе анализа и т.д.;

- об анализе заказа, сюда относится вывод рассчитанной стоимости выполнения заказа и оценка реальности его выполнения данной моделью;

- о завершении выполнения заказа, т.е. время, затраченное на его выполнение с момента его поступления в систему.

Синтаксис	Описание
SaveReport <файл_отчета>	Функция сохраняет сгенерированный системой отчет в файл, который указан в аргументе <файл_отчета>. Данная команда может быть выполнена на любой стадии моделирования, при этом в файл будет сохранено текущее состояние.

Пример моделирования в СИМ ДП. Для иллюстрации возможностей системы рассмотрим пример модели небольшого сектора допечат-



ных процессов, представленного на рис. 7.8. Проектирование модели осуществлялось стандартными средствами, которые предоставляет программа.

Рис. 7.8. Пример допечатного сектора.

После проектирования необходимо провести анализ модели для того, чтобы убедиться, что в процессе проектирования не было допущено ошибок. Данная функция СИМ позволяет также получить отчет обо всех основных устройствах, составляющих модель. Результаты анализа модели представлены в окне “Моделирование” на рис. 7.9.

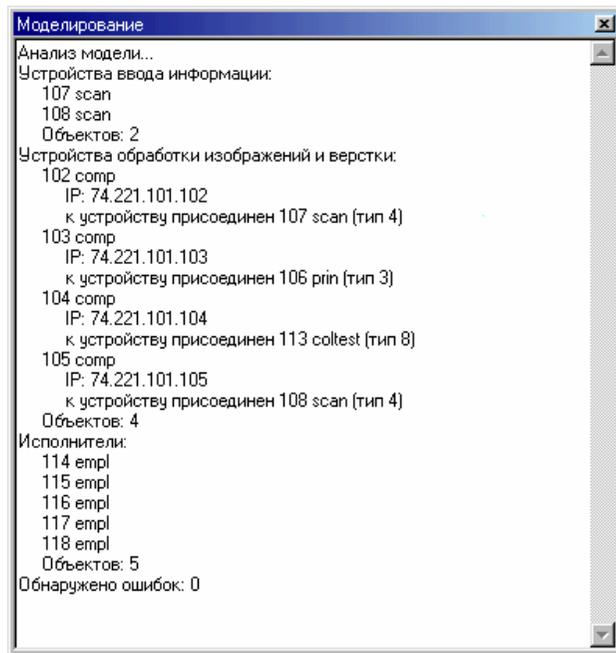


Рис. 7.9. Анализ модели.

Как видно из рисунка, ошибки не обнаружены, а также модель содержит необходимые устройства для обработки любых типов заказов. Для выполнения моделирования в системе необходимо создать стандартный заказ со 100% загрузкой исполнителей (рис.7.10). При создании заказа в системе решаются следующие вопросы:

- определяется возможность выполнения заказа данной моделью;

- вычисляется цена заказа на основе стоимости видов работ;
- заказ разбивается на транзакты.

После добавления заказа система приступает к его выполнению. Один из фрагментов моделирования представлен на рис. 7.11. Цифры над головами исполнителей обозначают номер заказа и транзакта, кото-

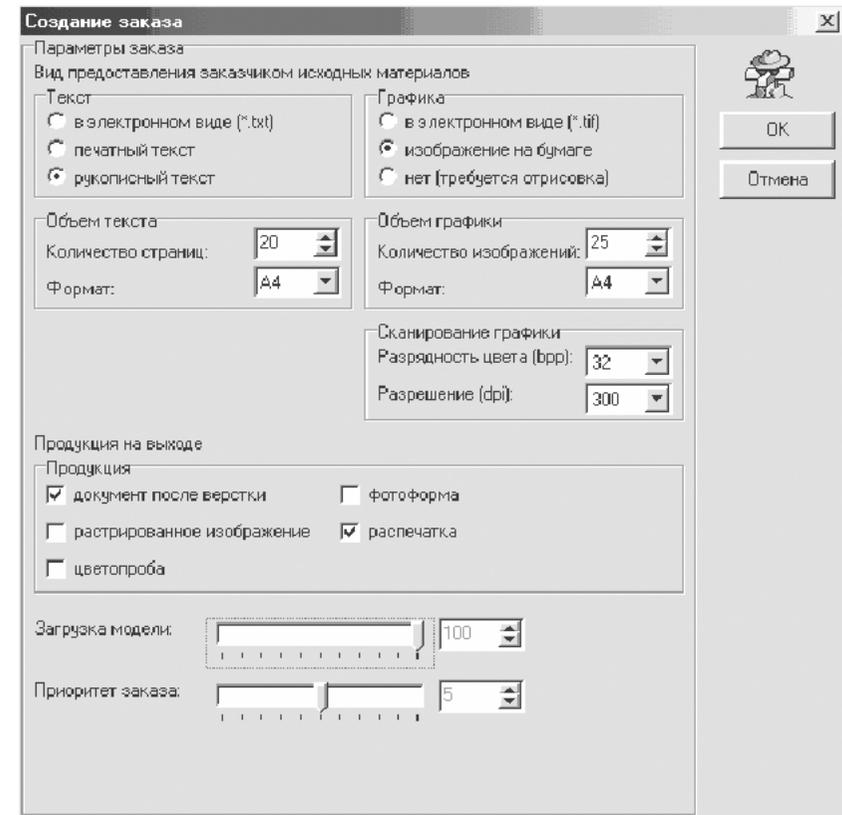


Рис. 7.10. Добавление заказа.

рые обрабатываются данным исполнителем. Пиктограмма обозначает текущее состояние транзакта. Цифры над устройствами указывают номер исполнителя, который занимает это устройство. О связи исполни-

теля с устройством также говорит линия связи, которая появляется в процессе моделирования.

По окончании процесса моделирования системой представляется отчет (рис. 7.12), содержащий анализ заказа, сведения о привлеченных к работе исполнителях, время выполнения заказа.

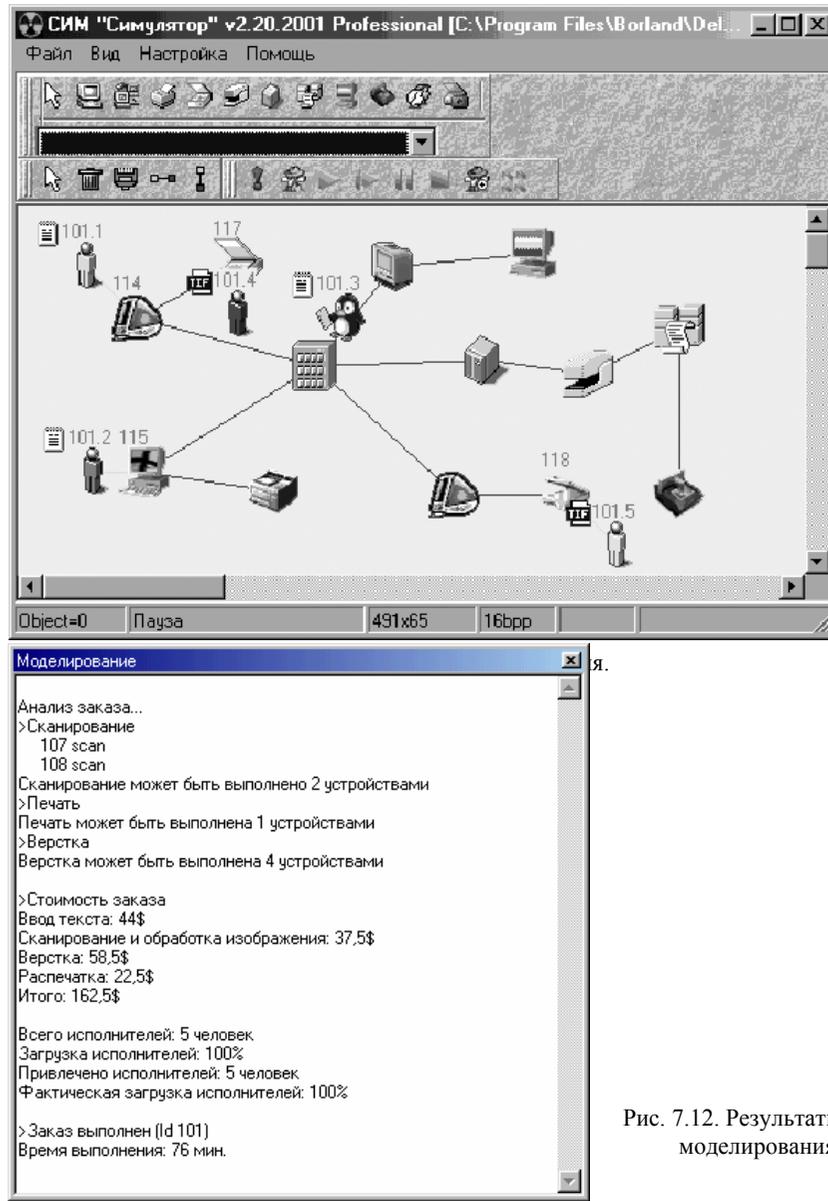


Рис. 7.12. Результаты моделирования.