

строение синтаксически правильного экземпляра описания. Отображение γ определяет посредством оценки упорядоченных им предикатов (9) условия выбора конкретного правила подстановки для данного $s_i \in S$, учитывая контекстные условия построения экземпляра описания конструируемого изделия (например, зависимости между параметрами технического задания, технологические ограничения и т. д.).

Полученная таким образом модель структуры данных (1) — (9) обладает существенными преимуществами: а) пользователь САПР получает возможность в режиме диалога последовательно и иерархически манипулировать проблемными данными, что ускоряет время доступа к ним и способствует их защите; б) соответствующая диалоговая подсистема САПР берет на себя выполнение дополнительных по сравнению с пакетным режимом функций по поддержке процесса проектирования, так как становятся возможными проверка структурных соотношений и автоматическая коррекция данных.

Рассмотренная модель успешно применялась в процессе разработки и реализации диалоговой подсистемы для автоматизации проектирования оболочек вращения [3].

Список литературы: 1. Саар Х. Я. Об интерактивных системах инженерного проектирования.— Программирование, 1977, № 2, с. 46—54. 2. Herrlich O., Tkatschuk N. Einige Besonderheiten der Strukturierung von Daten und Programmen für die rechnergestützte Proektierung und Konstruktion von technischen Objekten.—IX Internationaler Kongreß über Anwendungen der Mathematik in den Ingenieurwissenschaften, Weimar (DDR), 28. Juni bis 4. Juli 1981, Programm, S. 8. 3. Tkatschuk N. Eine Methodik zum Entwurf und zur Implementierung der Dialoggestaltung im rechnerunterstützten Konstruktionprozeß.—Diss., Technische Universität Dresden, 1981.—127 S.

Поступила в редколлегию 11.12.81.

УДК 658.012

С. А. САФРОНЕНКО, Е. Ю. ФОМИНА,
В. Г. БАЖЕНОВ, канд. техн. наук,
А. И. ЯРОХ, канд. техн. наук

ИНФОРМАЦИОННОЕ И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ НОРМАТИВОВ

Переход к интенсивным методам хозяйствования требует повышения эффективности использования материальных и энергетических ресурсов на предприятиях, в объединениях, министерствах. В связи с этим создаются автоматизированные системы материальных нормативов (АСН), которые позволяют решать задачи анализа и нормирования расхода материальных и топливно-энергетических ресурсов и основать постоянно действующую

щий фонд нормативной информации. Центральным звеном этих разработок является создание отраслевых банков данных о расходе сырья, материалов и электроэнергии на производство продукции.

На информационно-логическом уровне показатель представляется совокупностью наименования, набора признаков, уточняющих экономический смысл показателя, и численного значения. Каждый признак имеет множество значений, сведенных в списки. Позиции списка могут находиться в классификационных отношениях. Система списков для каждого признака составляет основу лексики информационного языка, в терминах которого может быть выражен смысл любого показателя. Схема базы данных на концептуальном уровне представляется отношениями двух типов. Первый тип — бинарные отношения, кортежи которых определяют значения конкретного признака описания показателя. Один домен отношения является первичным ключом и служит для однозначной идентификации каждой записи, другой — для текстового наименования позиции признака.

Второй тип — отношения, описывающие показатели базы данных. Каждый показатель представляется значением и набором признаков. Ключ отношения — совокупность ключей признаков, однозначно определяющих значение показателя. Число отношений второго типа зависит от числа структур показателей. Концептуальная схема базы данных для удобства использования специалистами разных профилей представляется в табличной форме. Такая форма удобна для использования и открыта для модификации и расширения, корректировки и развития. Подобный подход обеспечивает необходимую независимость от конкретно используемой СУБД, а также простоту перехода от табличных к иерархическим или сетевым структурам. Рациональны, однако, максимальное упрощение и отказ от сложных иерархических и сетевых структур, описание базы данных в форме отношений, дающее возможность реализовать впоследствии неструктурированные схемы баз данных. При этом достигаются большая эффективность функционирования системы, независимость программ от возможных изменений и расширений в схеме базы данных. В процессе реализации базы данных АСН описанной схемы выбрана СУБД сетевого типа «БАНК-ОС». Отношения в концептуальной схеме представлены неструктурированными записями с прямым доступом, осуществляемым заданием значений ключевых полей. Реализованные на уровне представления схемы идеи реляционного подхода обеспечивают достаточную независимость и целостность базы данных.

Представляют интерес реализованные в системе средства обработки данных, в частности ввод в базу данных, доступ к записям. При обработке потоков входной информации неограниченное многообразие форм ее представления требует расщепления входного документа на отдельные показатели, идентифика-

ции и ввода последних в базу данных. Для решения поставленной задачи в рамках АСН предложены средства формализации, автоматизирующие преобразование показателей из формата документа в структуру, необходимую для ввода в базу данных.

Пусть $R1, R2, R3$ — отношения, задающие значения признаков: общих для всего документа (x_1, x_2, \dots, x_i в $R1$), общих для строки документа ($x_{i+1}, x_{i+2}, \dots, x_k$ в $R2$), общих для столбца документа ($x_{k+1}, x_{k+2}, \dots, x_l$ в $R3$). Домены $R2\#, R3\#$ определяют номер строки и столбца. Значения a_1, a_2, b_1, b_2 выбираются из соотношений $a_1, a_2 \in R3\#, b_1, b_2 \in R2\#$. Процедура преобразования показателей документа в записи для ввода в базу данных формируется так. Задаем множество типов структур показателей $\theta_1, \theta_2, \dots, \theta_N$, к которым необходимо привести показатели входного документа. Каждой структуре однозначно соответствует набор признаков из множеств $R1, R2, R3$. С группой показателей, расположенной в границах $(a_1 \leq R3\# \leq a_2) \wedge (b_1 \leq R2\# \leq b_2)$, однозначно связан тип структуры θ_l . Тогда выходное соотношение запишется в виде

$$\theta_l (R1.x_1, \dots, R1.x_i, R2.x_{i+n}, \dots, R2.x_{i+m}, R3.x_{k+p}, \dots, R3.x_{k+q}) : (a_1 \leq R3\# \leq a_2) \wedge (b_1 \leq R2\# \leq b_2).$$

Описанная процедура преобразования данных из структуры документа в структуру файла является основой автоматизации программирования процедур обработки исходных документов для ввода в базу данных. Средства автоматизации включают набор формальных параметров и макрогенератор компилирующего типа. Формальные параметры описывают структуру конкретного документа и выходных записей на основе заданных отношений и формулы формирования результирующей структуры. Параллельно процессу формирования записей для загрузки в базу данных генерируются процедуры контроля исходных данных.

Операцию выборки показателей формально можно представить в виде $GET\theta(\theta_l.Z) : \theta_l.X1\# = n_1 \wedge \theta_l.X2\# = n_2 \wedge \dots \wedge \theta_l.XN\# = x_n$.

Результатом выборки является отношение θ , содержащее одно значение Z при запросе по полному набору признаков x_1, x_2, \dots, x_n для θ_l . В случае неполного набора признаков выбирается несколько значений Z , удовлетворяющих запросу. Определяя порядок изменения признаков в соответствии с последовательностью записи параметров при генерации, получаем набор значений показателей, упорядоченный в соответствии с определенным алгоритмом. Трансформируя отношение θ в бинарное, тернарное и т. д., получаем матрицы значений показателей для практического использования в прикладных задачах. Описанная процедура выборки непосредственно адаптируется имеющимися средствами языков программирования и СУБД иерархического и сетевого типа.

Поступила в редколлегию 14.12.81.