

## ПРОЕКТИРОВАНИЕ РАСПРЕДЕЛЕННЫХ БАЗ ДАННЫХ СИСТЕМ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЯ

к.т.н. В.Л. Петров, А.Б. Сорокин  
(представил д.т.н., проф. Е.И. Бобыр)

Рассматриваются вопросы проектирования распределенных баз данных систем принятия решения (РБД СПР), позволяющих вырабатывать решения на основе большого потока разнородной информации. Анализируются вопросы использования CASE - средств при проектировании РБД СПР. Предлагается подход к повышению надежности функционирования системы за счет введения абонентских пунктов замещения и смешанной стратегии дублирования данных.

Широкое и повсеместное внедрение сетей персональных ЭВМ, распределенных баз данных (РБД) и систем передачи информации обуславливает новые подходы к процессу создания информационных систем и автоматизированных систем управления.

Особое место занимают системы, использование которых позволяет на основе больших объемов разнородной информации принимать достоверные и обоснованные решения в реальном масштабе времени.

Такие системы отличает функциональная и структурная сложность, а процесс их проектирования характеризуется следующими особенностями [1]:

- предметная область включает в себя множество взаимосвязанных компонент, формализованное описание которых требует больших временных затрат и высокой трудоемкости;
- многоуровневая структура такой системы включает в себя большое количество иерархически - взаимосвязанных модулей, а процесс принятия решения – многошаговый последовательно - параллельный, основанный на обработке больших потоков разнородной информации;
- системой должно быть выработано приемлемое решение при возможной потере связи с частью распределенной базы данных;
- пользователями системы являются лица, решающие различный класс задач и имеющие различный уровень доступа к данным;
- к информации, циркулирующей в системе, предъявляются высокие требования по обеспечению уровня достоверности, что обуславливает дополнительные меры по защите и резервированию;
- на начальных этапах проектирования и разработки системы необходимо предусматривать возможность дальнейшего наращивания и пе-

репроектирования с минимальными временными затратами. Проектирование таких систем требует применения единой методологии, построенной на общих принципах и включающей в себя совокупность методов и средств, последовательное применение которых обеспечит разработку структуры системы и проекта распределенной базы данных.

Использование CASE-технологии (CASE - Computer Aided Software/System Engineering), представляющей собой новый уровень развития технологии создания и сопровождения программных средств, основанной на применении методов программной инженерии и широких возможностей современной вычислительной техники [2], позволяет решать задачи комплексного анализа всего процесса проектирования и создания системы, визуализации процессов анализа и формализации предметной области, автоматизированного проектирования распределенной и объектно-ориентированной БД и автоматизации процесса генерации структуры баз данных.

Как правило, системы принятия решения имеют иерархическую структуру и процесс формирования данных для принятия решения происходит «снизу вверх», а управления «сверху вниз».

Логическая структура СПР формально представляется в виде упорядоченного по уровням иерархии графа  $G(AP, L)$ , множеству вершин которого  $AP = \{n_i / i=1, I\}$  соответствуют территориально разнесенные абонентские пункты (AP), а дугам  $L = \{(n_i; n_j)\}$  – информационные взаимосвязи между абонентскими пунктами (рис.1).

Абонентские пункты, имеющие однотипные функциональные задачи (Z) и, следовательно, однотипные потоки входных (выходных) данных ( $V^{in}, V^{out}$ ) и вычислительных модулей (M), располагаются на одном уровне иерархии. При выработке решения такая система должна функционировать под единым управлением в целом (МПУСПР - модуль планирования и управления СПР), и иметь элементы управления на каждом абонентском пункте (МПУАП - модуль планирования и управления абонентским пунктом). Основой функционирования модулей планирования и управления являются системы, построенные на принципе «событие - факты - реакция».

На основе стратегии выработки решения система переупорядочивает, запускает новые действия и инициализирует новые задачи, что позволяет успешно реагировать на новые условия (состояния).

Процесс принятия решения представляет множество  $\Omega = \{Z_j | j = \overline{1, n}\}$  взаимосвязанных задач с заданной упорядоченностью их выполнения во времени, включая возможность параллельного выполнения. При выполнении задачи  $Z_j$  формируется запрос, который является глобальным по отношению к РБД. Схема выполнения таких запросов показана на рис.2. В процессе функционирования система контролирует данные о связности, доступности и взаимозаменяемости абонентских пунктов.

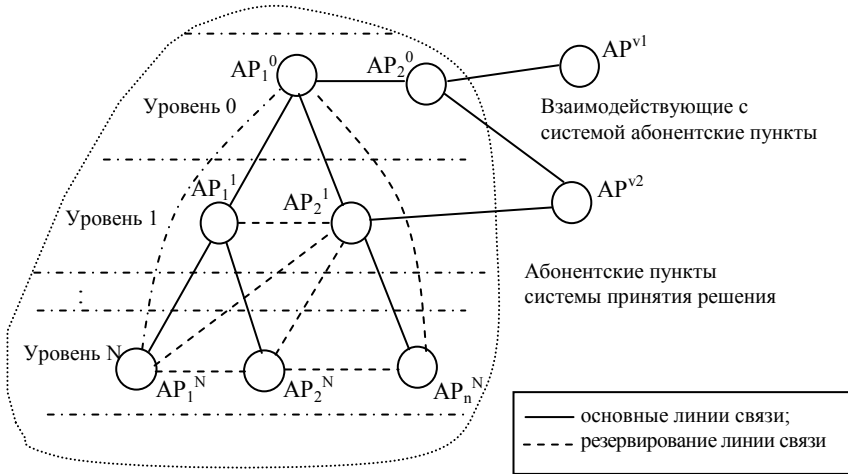


Рис. 1. Структурная схема системы принятия решения

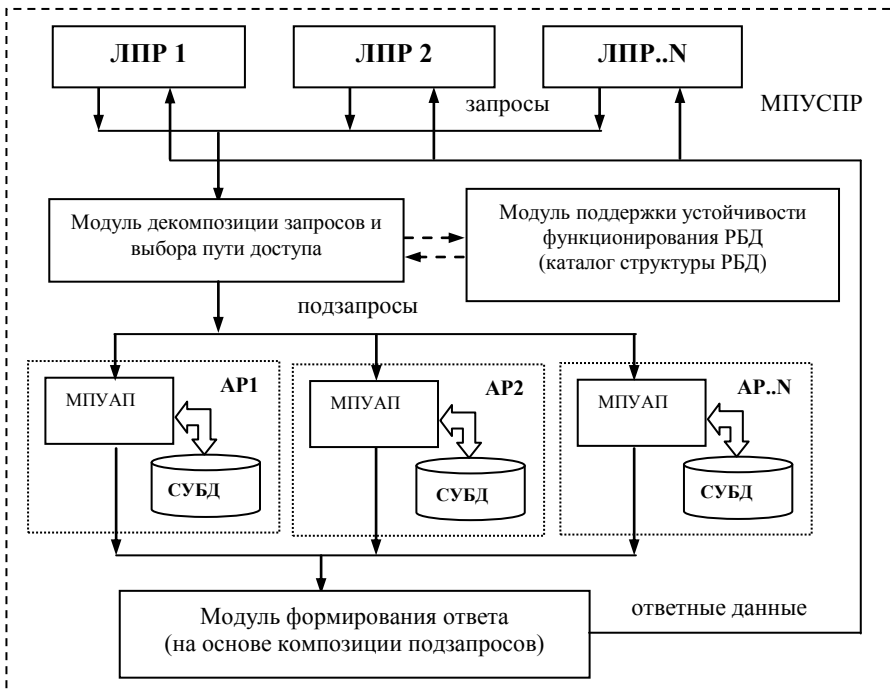


Рис. 2. Схема выполнения запросов к РБД в МСПР

Для обеспечения надежного функционирования системы на этапе проектирования определяются абонентские пункты замещения (того же уровня, либо на уровень выше). На этих абонентских пунктах дублируются вычислительные модули и структура РБД. Основными критериями назначения узла замещения, в случае отказа на основном абонентском пункте, являются такие показатели, как минимальное время подготовки к работе и равномерность загрузки между абонентскими пунктами.

В соответствии с концепцией построения СПР информационным ядром данных систем являются данные, которые должны быть определенным образом организованы с целью эффективного удовлетворения информационных запросов пользователей системы.

Разработка структуры распределенной базы данных осуществляется на основе детального формализованного анализа предметной области и информационных требований пользователей и включает в себя последовательность шагов по проектированию и созданию базы данных [3].

На этапе проектирования РБД данные подразделяются на: поступающие от внешних источников и служащие основой для получения первичной информации (оперативные данные -  $D_{t1}$ ), данные и информация, которые хранятся на абонентских пунктах и используются при выработке решения (статичные данные -  $D_{t2}$ ) и словарные данные ( $D_{t3}$ ).

Для обеспечения устойчивого функционирования РБД предлагается смешанная стратегия дублирования, при которой данные типа  $D_{t3}$  размещаются на всех абонентских пунктах, данные типа  $D_{t2}$  размещаются на абонентских пунктах, где происходит их непосредственная обработка и хранение, а также на абонентских пунктах замещения. Данные типа  $D_{t1}$  размещаются на абонентских пунктах, где происходит их непосредственная обработка и хранение, а на абонентских пунктах замещения размещается только их структура.

Применение формализованных моделей и методов на этапе проектирования и создания СПР на основе РБД позволяет автоматизировать процесс синтеза логической и физической структуры системы.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Мамиконов А.Г., Кульба В.В. Синтез оптимальных модульных систем обработки данных. – М.: Наука, 1986. – 275 с.
2. Маклаков С.В. ВРwin и ERwin. CASE - средства разработки информационных систем. – М.: Диалог - МИФИ, 1999. – 256 с.
3. Конноли Т., Бегг К., Страчан А. Базы данных: проектирование, реализация и сопровождение. Теория и практика. – М.: Изд. дом «Вильямс», 2000. – 1120 с.

*Поступила в редколлегию 26.04.2001*