

Язык SQL

SQL (Structured Query Language, структурированный язык запросов) - это язык программирования, предназначенный для выборки и обработки информации, содержащейся в реляционной базе данных. SQL является единственным стандартным языком для работы с реляционными базами данных.

SQL предоставляет следующие возможности:

- Возможность извлекать из базы данных содержащуюся в ней информацию и пользоваться ею.
- Возможность изменять базу данных, т.е. добавлять в нее новые данные, а также удалять или обновлять уже имеющиеся в ней данные.
- Возможность изменять структуру объектов базы данных (например, таблиц), а также устанавливать отношения между элементами базы данных (например, определять связь первичный ключ-внешний ключ).

- Возможность управления доступом. С помощью SQL можно ограничить возможности пользователя по выборке и изменению данных и защитить их от несанкционированного доступа.
- Возможность совместного использования данных. SQL координирует совместное использование данных пользователями, работающими параллельно, чтобы они не мешали друг другу.
- Обеспечение целостности данных. SQL позволяет обеспечить целостность базы данных, защищая ее от разрушения из-за несогласованных изменений или отказа системы.

SQL — это слабо структурированный язык, особенно по сравнению с такими высокоструктурированными языками, как C, Pascal или Java. Инструкции SQL напоминают английские предложения и содержат "слова-пустышки", не влияющие на смысл инструкции, но облегчающие ее чтение. Кроме того SQL — это не полноценный язык программирования типа C/C++ или Java. В нем нет инструкции IF...THEN для проверки условий, нет инструкции GO-TO для организации переходов и нет инструкций DO или FOR для создания циклов.

Инструкции SQL встраиваются в базовый язык, например C/C++, смешиваясь с текстом программы на C/C++, или используются в качестве аргументов специальных функций (API), обеспечивающих передачу инструкций SQL базе данных из программ на C/C++ или Java.

Существуют также диалекты SQL (например, PL/SQL и Transact-SQL), в которых стандартный SQL дополнен инструкциями IF..THEN, GOTO и др.. для того, чтобы его можно было использовать для написания "полноценных" процедур и функций, однако эти диалекты не получили статус стандарта и являются частными разработками отдельных компаний (PL/SQL применяется в СУБД Oracle, а Transact SQL - в СУБД MS SQL Server).

Сам по себе SQL не является ни системой управления базами данных (СУБД), ни отдельным программным продуктом. Нельзя пойти в компьютерный магазин и "купить SQL". SQL — это неотъемлемая часть СУБД, инструмент, с помощью которого осуществляется связь пользователя с ней.

Достоинства SQL

Реляционная основа

SQL является языком реляционных баз данных. Реляционная модель имеет солидный теоретический фундамент, послуживший основой для эволюции и реализации реляционных баз данных. На волне популярности реляционной модели SQL стал единственным языком для реляционных баз данных.

Независимость от конкретных СУБД

SQL обеспечивает независимость от конкретных СУБД: реляционную базу данных и программы, которые с ней работают, можно перенести с одной СУБД на другую с минимальными доработками и переподготовкой персонала. Все ведущие поставщики СУБД используют SQL, и ни одна новая СУБД, не поддерживающая SQL, не может рассчитывать на успех.

Межплатформенная переносимость

Реляционные СУБД, поддерживающие SQL, используются на различных вычислительных системах: от серверов до персональных компьютеров и переносных ПК; от локальных сетей (или даже изолированных компьютеров) до глобальной сети Internet. Поэтому программы, созданные с помощью SQL и рассчитанные на локальные однопользовательские системы, по мере своего развития могут быть легко перенесены в более крупные сетевые системы.

Стандарты языка SQL

Официальный стандарт языка SQL был опубликован Американским национальным институтом стандартов (American National Standards Institute — ANSI). Кроме того, SQL является федеральным стандартом США в области обработки информации (FIPS — Federal Information Processing Standard) и, следовательно, соответствие ему является одним из основных требований, содержащихся в больших правительственных контрактах на разработки в компьютерной промышленности.

В течение последних десяти лет многие другие международные, правительственные и промышленные группы вносили свой вклад в стандартизацию различных составляющих SQL. Со временем многие из подобных инициатив стали составной частью стандарта ANSI/ISO. Все эти стандарты ускорили завоевание рынка продуктами, поддерживающими SQL.

Одобрение SQL компанией IBM

SQL был разработан научными сотрудниками компании IBM и широко используется ею во множестве пакетов программного обеспечения (например, в СУБД DB2). Все основные семейства компьютеров компании IBM поддерживают SQL.

Поддержка со стороны Microsoft (ODBC и ADO)

Компания Microsoft рассматривает подсистему доступа к базам данных, как важную часть своей операционной системы Windows. Стандартом этой компании по обеспечению доступа к базам данных является ODBC (Open Database Connectivity — открытый доступ к базам данных) — программный интерфейс, основанный на SQL.

Протокол ODBC поддерживается наиболее распространенными приложениями Windows (электронными таблицами, текстовыми процессорами, базами данных и т.п.), разработанными как самой компанией Microsoft, так и другими ведущими поставщиками. Поддержка ODBC обеспечивается также всеми ведущими реляционными СУБД.

Интеграция с языком Java (JDBC)

В целях обеспечения связи между Java-приложениями и реляционными базами данных компания-создатель Java разработала протокол JDBC (Java Database Connectivity) — набор стандартных API-функций, позволяющих программам, написанным на языке Java, использовать SQL для доступа к данным. Многие ведущие поставщики СУБД также объявили о включении поддержки этого языка в свои продукты, предоставляя возможность, например, писать хранимые процедуры на языке Java. Это подчеркивает важность SQL в эпоху значительного роста интереса к программированию на Java.

Архитектура клиент/сервер

SQL — естественное средство для реализации приложений клиент/сервер. В этой роли SQL служит связующим звеном между клиентской системой, взаимодействующей с пользователем, и серверной системой, управляющей базой данных, позволяя каждой системе сосредоточиться на выполнении своих функций.

Объектно-ориентированные технологии

Основным препятствием на пути развития языка SQL стало появление объектных баз данных как следствие общей направленности компьютерного рынка в сторону объектно-ориентированных технологий. В ответ на это поставщики реляционных СУБД начали постепенно модернизировать SQL, добавляя в него различные объектные возможности. Появившиеся в результате "объектно-реляционные" базы данных стали более популярной альтернативой чисто объектным базам данных, гарантировав таким образом "спокойную жизнь" языку SQL в будущем.

Высокоуровневая структура, напоминающая английский язык. Интерактивные запросы. Инструкции SQL выглядят как обычные английские предложения, что упрощает их изучение и понимание людьми, слабо разбирающимися в компьютерных технологиях. Кроме того, SQL позволяет выполнять интерактивные запросы к базе данных, без написания соответствующей программы. Это обеспечивает более простой доступ к данным при необходимости быстрого принятия решения, когда писать соответствующую программу просто не было бы времени.

Динамическое определение данных

С помощью SQL можно динамически изменять и расширять структуру базы данных даже в то время, когда пользователи обращаются к ее содержимому. Это большое преимущество перед языками статического определения данных, которые запрещают доступ к базе данных во время изменения ее структуры. Таким образом, SQL обеспечивает максимальную гибкость, так как дает базе данных возможность адаптироваться к изменяющимся требованиям, не прерывая работу приложения, выполняющегося в реальном масштабе времени.

Доступ к данным в среде Internet

Взрыв популярности Internet и World Wide Web привел к тому, что к концу 90-х годов SQL стал рассматриваться и как стандартный язык для доступа к данным в среде Internet. Первоначально, в эпоху зарождения WWW, разработчики, занимавшиеся отображением на Web-страницах информации, извлеченной из баз данных, применяли SQL как средство взаимодействия со шлюзами баз данных. Позднее, с появлением трехуровневой архитектуры Internet с четким разделением на тонкие клиенты, серверы приложений и серверы баз данных, SQL стал связующим звеном между вторым и третьим уровнями.