* **1. Понятие базы данный и базы знаний**
* **База данных (*database*) - совокупность взаимосвязанных данных, организованная по определенным правилам (БД).**
* **База знаний (*Knowledge base*) - организованная совокупность знаний, относящихся к какой\_нибудь предметной области (БЗ).**
* **База данных является источником и своего рода полуфабрикатом при подготовке информационных услуг соответствующим службам. С появлением компьютеров существенно увеличиваются объемы хранимых баз данных и соответственно расширяется круг информационных услуг.**
* **Строго говоря, базой данных являются специальным образом организованные один или группа файлов на компьютере. Для работы с ними используется система управления базой данных (СУБД). При этом подразумевается, что база данных определена по схеме, не зависящей от программ, которые к ней обращаются. База данных характеризуется ее концепцией - совокупностью требований, обусловленных представлениями пользователей о необходимой им информации. Каждая БД состоит из записей, которые образуют подмножество данных, служащих для описания единичного объекта.**
* **По технологии обработки данных БД подразделяются на централизованные и распределенные.**
* **Централизованная база данных хранится в памяти одной вычислительной системы. Если эта вычислительная система является компонентом сети ЭВМ, возможен распределенный доступ к такой базе. Такой способ использования баз данных часто применяют в локальных сетях персональных компьютеров (ПК). Системы централизованных баз данных с сетевым доступом имеют следующие архитектуры систем:**
* **\* файл-сервер;**
* **\* клиент-сервер.**
* **Распределенная база данных (distributed database) - БД, содержимое которой находится в нескольких абонентских системах информационной сети.**
* **Сущность распределенной базы данных заключается в организации доступа пользователей к большим объемам информации. Это позволяет располагать данные так, что они, с одной стороны, находятся в пунктах наибольшего их спроса, а с другой - с помощью транзакции (короткий во времени цикл взаимодействия объектов, включающий запрос - выполнение задания - ответ), обеспечивается доступ к любым данным независимо от того, где они находятся.**
* **Транзакция (*transaction*) - короткий по времени цикл взаимодействия объектов, включающий запрос - выполнение задания - ответ.**
* **Характерным примером транзакции является обращение к БД в режиме диалога. С терминала либо ПК направляется задание на поиск информации. После этого в режиме реального времени следуют быстрый поиск и выдача пользователю найденной информации.**
* **Транзакции широко используются в сетевой службе EDI - Electronic Data Interchange (электронный обмен данными), видеотексте, телетексте, видеоконференциях.**
* **Распределения базы данных, создаваемая заново, является однородной. Вместе с этим она нередко образуется как совокупность группы баз данных, уже функционирующих в ряде систем. В этом случае возникает неоднородная распределенная база. Оба типа баз погружаются в распределенную систему управления базой данных (СУБД).**
* **Реляционная база данных (*relation database*) - база данных, логически организованная в виде набора ее компонентов. Понятие реляционный - relation (отношение) - это модели, которые характеризуются простотой структуры данных, удобным для пользователя табличным представлением и возможностью использования формального аппарата алгебры отношений и реляционного исчисления для обработки данных.**
* **Характерной особенностью реляционной базы является архитектура, выполненная в виде таблиц. Строки таких таблиц соответствуют записям, столбцы - атрибутам (признакам хранимых данных). Например, таблица, в которой имеются столбцы: фамилия, имя, отчество, год рождения, место работы, домашний адрес, телефон, - а в строках записываются эти сведения о сотрудниках предприятия. Такие данные являются ядром реляционной базы.**
* **Язык запросов к рассматриваемой базе основан на реляционной алгебре, основными операциями которого являются: проекция, соединение, пересечение и объединение. Этот язык позволяет описывать условия поиска информации, не задавая для этого последовательность действий, нужных для получения ответа. Использование реляционных баз данных позволяет:**
* **\* собирать и хранить данные в виде таблиц;**
* **\* обновлять их содержание;**
* **\* получать разнообразную информацию по атрибутам или записям;**
* **\* отображать полученные данные в виде диаграмм или таблиц;**
* **\* выполнять необходимые расчеты по материалам базы.**
* **Базы данных и программные средства их создания и ведения (СУБД) имеют многоуровневую архитектуру, представленную на рис.1. Различают концептуальный, внутренний и внешний уровни представления БД, которым соответствуют модели аналогичного значения.**
* **Рис. 1. Архитектура БД под управлением СУБД**
* **база данные доступ инструментальный**
* **Концептуальный уровень соответствует логическому уровню представления данных предметной области в интегрированном виде. Концептуальная модель состоит из множества различных типов данных, структурированных в соответствии с требованиями СУБД к логической структуре БД.**
* **Внутренний уровень отображает требуемую организацию данных в среде хранения и соответствует физическому уровню представления данных. Внутренняя модель состоит из отдельных экземпляров записей, физически хранимых во внешних носителях.**
* **Внешний уровень поддерживает частные представления данных, требуемые конкретным пользователям. Внешняя модель является подмножеством концептуальной модели. Возможно пересечение внешних моделей по данным. Частная логическая структура данных для отдельного приложения (задачи) или пользователя соответствует внешней модели или подсхеме БД. С помощью внешних моделей поддерживается санкционированный доступ к данным БД приложений (ограничены состав и структура данных концептуальной модели БД, доступных в приложении, а также заданы допустимые режимы обработки этих данных: ввод, редактирование, удаление, поиск).**
* **2. Система управления базой данных**
* Система управления базой данных (*database management system*) - комплекс языков и программ, позволяющих создавать базу данных и управлять ее функционированием.
* Система управления базой данных (СУБД) обрабатывает обращение к базе данных, поступающее от пользователей, прикладных процессов, и выдает необходимые сведения. СУБД характеризуется используемой моделью и средствами администрирования, разработки прикладных процессов, работы в информационной сети.
* СУБД обеспечивает:
* \* описание и сжатие данных;
* \* манипулирование данных (запись, поиск, выдачу, изменение содержания);
* \* физическое размещение (изменение размеров блоков данных, записей, использование занимаемого пространства, сортировку);
* \* защиту от сбоев, поддержку целостности и восстановление;
* \* работу с транзакциями и файлами;
* \* безопасность данных.
* Существует несколько типов СУБД. В иерархической системе управления базой данных данные в соответствии с ветвящимся деревом их признаков располагаются в двухмерных файлах и образуют деревья признаков (рис. 2). Соответственно этому происходит и поиск необходимых сведений.
* В реализационных системах управления базами данных данные представляются в форме таблиц, определяющих взаимосвязь записей. Реляционные СУБД характеризуются простотой, гибкостью и точностью. Каждая из них одновременно работает с данными, размещенными в нескольких таблицах. Поэтому реляционные базы данных ориентированы на быстрый доступ к небольшим объектам данных.
* Рис. 2 . Типы СУБД
* Объектно-ориентированные системы управления базами данных основываются на объектно-ориентированной архитектуре.
* Они позволяют работать со сложными типами данных, хранимыми в виде объектов. Рассматриваемые СУБД отличаются высокой производительностью при обработке транзакций и поэтому особенно эффективны при обработке изображений.
* Гибридные системы управления базами данных определяют положительные качества реляционных и объектно-ориентированных систем. Они объединяют средства обработки транзакций реляционных СУБД с поддержкой многочисленных типов данных объектно-ориентированных запросов (SQL).
* СУБД определяет модель представления данных. В последние годы быстро развивается архитектура клиент-сервер, которая базируется на широком использовании больших и малых абонентских систем. СУБД типа «клиент-сервер» использует распределенную базу данных (рис. 3). Здесь прикладной процесс системы «А» является клиентом базы. Сама база данных распределена по серверам «В», «С». В соответствии с этим через коммуникационную сеть выполняются два вида взаимодействия. Первый связан с распределенной разработкой данных. Второй вид осуществляет выполнение транзакций между клиентом и серверами, предоставляющими базу. Работа распределенной базы данных обеспечивается взаимодействием прикладных процессов систем «В», «С». Работу СУБД поддерживают функции, выполняемые областью взаимодействия.
* Разновидностью СУБД является информационно-поисковая система, задача которой - выполнение заявок пользователей о представлении им необходимых документов, хранящихся в данной базе. Широкую известность получили система управления базой данных dBase и система управления базой данных Oracle.
* Рис. 3. Распределенная база данных.
* Система управления базой данных DBASE (dBase database management system) - система управления базой данных, распространяемая корпорацией Borland Internation.
* dBase характерна символьным языком программирования с графическим интерфейсом пользователя. Важной особенностью этой системы является возможность ее погружения в значительное число операционных систем, в том числе в операционную систему UNIX. Система характеризуется простой работой с ней пользователей и широкими функциональными возможностями. Пользователь работает с базой данных с помощью не только клавиатуры, но и мыши.
* dBase предназначена для работы с персональными компьютерами, на основе которых строятся развитые информационные комплексы. Последние могут функционировать как автономно, так и включаться в сеть.
* dBase рассчитана на разработчиков информационных комплексов и пользователей, работающих с этими комплексами в режиме диалога.
* dBase использует развитый язык программирования задач обработки данных. В системе dBase предусмотрены средства создания аз данных и управления этими базами. Обеспечивается также использование экранных форм ввода/вывода данных, генерации отчетов. Система имеет свой текстовый редактор и реализована на языке «С».
* Система управления базой данных ORACLE (Oracle database management system) - система управления базой данных, разработанная корпорацией Oracle.
* Система создана для компьютеров системы DEC серии PDP\_11, а затем версии для разнообразных технических устройств от персональных компьютеров до суперкомпьютеров.
* Характерными особенностями системы являются:
* \* высокая производительность и работа с распределенными базами данных;
* \* возможность выполнения нескольких прикладных процессов;
* \* использование языка запросов (SQL);
* \* применение архитектуры клиент-сервер;
* \* развитое инструментальное программное обеспечение создания сложных прикладных программ;
* \* работа в операционной системе UNIX;
* \* мощные средства обеспечения безопасности данных.
* Oracle может одновременно управлять обработкой до десятков тысяч потоков самых разнообразных данных: текстов, речи, изображений. Информация из базы данных может выдаваться со скоростью 30 изображений в секунду и сопровождаться стереофоническим звуком.
* Основой системы является многопроцессорный сервер.
* Oracle может автоматически перестраивать свою архитектуру в зависимости от величины загрузки, оптимально использовать оперативную память, процессоры, каналы ввода/вывода данных.
* Выполнением прикладных процессов занимаются процессы-диспетчеры.
* Фирма Oracle совместно с корпорацией Novell создала версию, предназначенную для работы в сетях NetWare. Наряду с этим Oracle погружается практически во все операционные системы, используемые в локальных сетях.
* **3. Распределенная система управления базы данных**
* **Распределенная система управления базой данных (distributed database management system) - система управления базой данных, содержимое которой располагается в нескольких абонентских системах информационной сети. Задачей распределенной системы управления базой данных (РСУБД) является обеспечение функционирования распределенной базы данных. РСУБД должна действовать так, чтобы у пользователей возникла иллюзия того, что они работают с базой данных, расположенной в одной абонентской системе. Использование РСУБД по сравнению с группой невзаимосвязанных баз данных позволяет сокращать затраты на передачу данных в информационной сети. РСУБД так распределяет файлы по сети, что в каждой системе хранятся те данные, которые чаще всего используются именно в этом месте.**
* **РСУБД характеризуются следующими особенностями:**
* **\* использованием распределенного словаря, содержащего сведения о характере имеющихся данных, их размещении и способе доступа к ним;**
* **\* выполнением транзакций или обеспечением работы электронной почты между всеми абонентскими системами;**
* **\* обеспечением целостности данных при связи между электронными таблицами, находящимися в различных системах;**
* **\* независимостью способа и процедуры доступа к файлу от места его хранения;**
* **\* работа с частью базы данных, расположенной в одной системе, не может быть прервана обращением из другой системы;**
* **\* администратор части базы, находящейся в одной системе, работает независимо от администраторов частей базы, расположенных в других системах.**
* **В РСУБД осуществляется принцип дублирования. Его сущность заключается в том, что изменение, вносимое в одну часть базы данных, в течение определенного времени отражается и в других частях базы.**
* **Распределенная среда обработки данных (DCE) - Distributed Computing Environment - технология распределенной обработки данных, предложенная организацией OSF (Open Software Foundation - фонд открытого программного обеспечения, занимающийся разработкой технологий совместимости программного обеспечения).**
* **Среда предназначена для выполнения прикладных процессов, рассредоточенных по группе абонентских систем гетерогенной сети. Системы, имеющие программы распределенной среды, соответственно являются серверами и клиентами. Серверы связаны друг с другом логическими каналами, по которым передают друг другу файлы (рис. 4). Каждый сервер имеет свою группу клиентов.**
* **Среда имеет трехступенчатую архитектуру:**
* **\* прикладная программа;**
* **\* база данных;**
* **\* клиент.**
* **Функции, выполняемые средой, записаны на языке «С» и включают:**
* **\* службу каталогов, позволяющих клиентам находить нужные им серверы;**
* **\* программу, обеспечивающую интерфейс многопоточной обработки;**
* **\* службу удаленного вызова процедур;**
* **\* средства обслуживания файлов;**
* **\* службу безопасности данных;**
* **\* службу времени, синхронизирующую часы в абонентских системах.**
* **Рис. 4. Структура среды DCE**
* **Программное обеспечение среды погружается в сетевую операционную систему. Серверы имеют свои различные операционные системы. В роли сервера может выступать главный компьютер сосвоей операционной системой.**
* **Функционирование распределенной среды требует выполнения ряда административных задач.**
* **К ним в первую очередь относятся средства:**
* **\* регистрации и контроля за лицензиями пользователей на работу с прикладными программами;**
* **\* унифицированных интерфейсов прикладных программ;**
* **\* обеспечения безопасности данных;**
* **\* инвентаризации программного и технического обеспечения абонентских систем, работающих в сети.**
* **Распределенная среда создается различными фирмами. Так, корпорация Novell создала среду программирования AppWare - AppWare programming environment - инструментарий, технологий и прикладные программы многократного применения, использующие объектно-ориентированную архитектуру.**
* **Корпорация Novell предложила так называемую открытую AppWare, которая позволяет программистам вместо написания монолитных прикладных сетевых программ решать поставленные перед ними задачи путем блочного структурирования загружаемых модулей AppWare (ALM - Loadable Module - загружаемые модули - среда программирования). Характеристики модулей ALM, разработанные в стандартах AppWare, не зависят от особенностей платформ и операционных систем, которые обеспечивают выполнение прикладных процессов. Это позволяет осуществлять сегментацию прикладных программ и разрабатывать только недостающие части, в результате чего резко увеличивается производительность труда разработчиков.**
* **Загружаемые модули ALM и модули, созданные разработчиками, опираются на общий программный механизм, именуемый AppWare (рис. 5). Он обеспечивает взаимодействие всех модулей и управление этим процессом.**
* **Рис. 5. Типовые модули ALM**
* **Компонент Visual App Builder определяет инструментальное программное обеспечение, с помощью которого программисты могут описать свои программы. Простота применения этого продукта обеспечивается заранее приготовленными блоками, представляемыми пиктограммами. Наряду с модулями ALM здесь могут использоваться модули-полуфабрикаты, обеспечивающие доступ к базе данных, создание службы каталогов, организацию окон, через которые осуществляется диалог, и т. д.**
* **Компонент AppWare Foundation, на который опирается рассмотренный программный механизм, является фундаментом среды, определяющим интерфейс прикладной программы (API). Он связан с сетевым сервисом и операционной системой, обеспечивающей выполнение прикладных программ (рис. 6).**
* **Рис. 6. Архитектура AppWare**
* **Рынок предлагаемых модулей многократного использования быстро расширяется, а среда AppWare позволяет выбирать и связывать друг с другом такие модули, которые наилучшим образом соответствуют требованиям, поставленным перед проводимыми разработками. В свою очередь, AppWare обеспечивает доступ к этим модулям путем удобного графического интерфейса.**
* **Прикладные процессы, созданные в среде AppWare, стыкуются с областью взаимодействия, определяемой широко используемыми этажерками протоколов. Например, Протокол управления передачей Межсетевой протокол (TCP/IP), Протокол IPX/SPX, системная сетевая архитектура (SNA), архитектура дискретной сети (DNA).**
* **Среда AppWare позволяет использовать технологию OpenDoc, применяя сетевую операционную систему AIX, операционную систему Macintosh, операционную систему OS/2, операционную систему OS/2, операционную систему UNIX Ware, операционную систему Windows и ряд других операционных систем.**
* **По степени универсальности различают два класса СУБД:**
* **\* системы общего назначения;**
* **\* специализированные системы.**
* **4. Классы СУБД**
* СУБД общего назначения не ориентированы на какую-либо предметную область или на информационные потребности какой-либо группы пользователей. Каждая система такого рода реализуется как программный продукт, способный функционировать на некоторой модели ЭВМ в определенной операционной системе, и поставляется многим пользователям как коммерческое издание. Такие СУБД обладают средствами настройки на работу с конкретной базой данных. Использование СУБД общего назначения в качестве инструментального средства для создания автоматизированных информационных систем, основанных на технологии баз данных, позволяет существенно сокращать сроки разработки, экономить трудовые ресурсы. Этим СУБД присущи развитые функциональные возможности и даже определенная функциональная избыточность.
* Специализированные СУБД создаются в редких случаях при невозможности или нецелесообразности использования СУБД общего назначения.
* СУБД общего назначения - это сложные программные комплексы, предназначенные для выполнения всей совокупности функций, связанных с созданием и эксплуатацией базы данных информационной системы.
* Рынок программного обеспечения ПК располагает большим числом разнообразных по своим функциональным возможностям коммерческих систем управления базами данных общего назначения, а также средствами их окружения практически для всех массовых моделей машин и для различных операционных систем.
* Используемые в настоящее время СУБД обладают средствами обеспечения целостности данных и надежной безопасности, что дает возможность разработчикам гарантировать большую безопасность данных при меньших затратах сил на низкоуровневое программирование.
* Продукты, функционирующие в среде Windows, выгодно отличаются удобством пользовательского интерфейса и встроенными средствами повышения производительности.
* Основные характеристики некоторых СУБД - лидеров на рынке программ, предназначенных как для разработчиков информационных систем, так и для конечных пользователей, следующие:
* \* dBase N. 2.0 компании Borland International;
* \* Microsoft Access 2.0;
* \* Microsoft FoxPro 2.6 for DOS;
* \* Microsoft FoxPro 2.6 for Windows корпорации Microsoft Corp;
* \* Paradox for DOS 4.5;
* \* Paradox for Windows, версия 4.5 компании Borland.
* На рис. 7 показаны места (условные), которые занимают рассматриваемые программные средства относительно друг друга. Например, «1» означает, что в указанной позиции данная программа обладает лучшими характеристиками, «5» - худшими, нет - указанной характеристикой данная программа не обладает.
* Производительность СУБД оценивается:
* \* временем выполнения запросов;
* \* скоростью поиска информации в неиндексированных полях;
* \* временем выполнения операций импортирования базы из других форматов;
* \* скоростью создания индексов и выполнения таких массовых
* операций, как обновление, вставка, удаление данных;
* \* максимальным числом параллельных обращений к данным в многопользовательском режиме;
* \* временем генерации отчета.
* На производительность СУБД оказывают влияние два фактора:
* \* СУБД, следящие за соблюдением целостности данных, несут дополнительную нагрузку, которую не испытывают другие программы;
* \* производительность собственных прикладных программ сильно зависит от правильного проектирования и построения базы данных.
* Самые быстрые программные изделия отнюдь не обладают самыми развитыми функциональными возможностями на уровне процессора СУБД.
* Из рис. 7 можно заключить, что самой быстрой СУБД является FoxPro 2.6, однако она не обладает средствами соблюдения целостности данных, в отличие от более медленной СУБД Access 2.0.
* Рис. 7. Характеристики СУБД
* **5. Обеспечение целостности данных на уровне базы данных**
* **Эта характеристика подразумевает наличие средств, позволяющих удостовериться, что информация в базе данных всегда остается корректной и полной. Должны быть установлены правила целостности, и они должны храниться вместе с базой данных и соблюдаться на глобальном уровне.**
* **Целостность данных должна обеспечиваться независимо от того, каким образом данные заносятся в память (в интерактивном режиме, посредством импорта или с помощью специальной программы).**
* **К средствам обеспечения целостности данных на уровне СУБД относятся:**
* **\* встроенные средства для назначения первичного ключа. В том числе средства для работы с типом полей с автоматическим приращением, когда СУБД имеют самостоятельно новое, уникальное значение;**
* **\* средства поддержания ссылочной целостности, которые обеспечивают запись информации о связях таблиц и автоматически пересекают любую операцию, приводящую к нарушению ссылочной целостности.**
* **Некоторые СУБД имеют хорошо разработанный процессор СУБД для реализации таких возможностей, как уникальность первичных ключей, ограничение (пресечение) операций и даже прикладное обновление и удаление информации. В подобных системах проверка корректности, назначаемая полю или таблице, будет проводиться всегда после изменения данных, а не только во время ввода информации с помощью экранной формы. Это свойство можно настраивать для каждого поля и для записи в целом, что позволяет контролировать не только значения отдельных полей, но и взаимосвязи между несколькими полями данной записи.**
* **Access и Paradox for Windows гораздо ближе других СУБД соответствуют реляционной модели по надежности сохранения целостности данных на уровне базы данных; правила хранятся вместе с базой данных и автоматически соблюдаются.**
* **СУБД dBase IV и FoxPro 2.6 (DOS и WINDOWS) совсем не обладают средствами этого рода, и ввод в программу процедур, обеспечивающих выполнение правил целостности, возлагается на программиста.**
* **Обеспечение безопасности. Некоторые СУБД предусматривают средства обеспечения безопасности данных. Такие средства обеспечивают выполнение следующих операций:**
* **\* шифрование прикладных программ;**
* **\* шифрование данных;**
* **\* защиту паролем;**
* **\* ограничение уровня доступа (к базе данных, к таблице, к словарю, для пользователя).**
* **Самый высокий уровень безопасности данных реализован в СУБД dBase IV. Администратор может назначать системе различные права доступа на уровне файла, поля, а также организовать автоматическое шифрование данных.**
* **Хорошими характеристиками обеспечения безопасности отличается Access 2.0. Он предусматривает назначение паролей для индивидуальных пользователей и присвоение различных прав доступа отдельно таблицам, запросам, отчетам, макрокомандам или новым объектам на уровне пользователя или группы.**
* **Практически все рассматриваемые СУБД предназначены для работы в многопользовательских средах, но обладают для этого различными возможностями.**
* **Обработка данных в многопользовательских средах предполагает выполнение программным продуктом следующих функций:**
* **\* блокировку базы данных, файла, записи, поля;**
* **\* идентификацию станции, установившей блокировку;**
* **\* обновление данных после модификации;**
* **\* контроль за временем и повторение обращения;**
* **\* обработку транзакции, то есть последовательность операций**
* **пользователя над базой данных, которая сохраняет ее логическую целостность (короткий во времени цикл взаимодействия объектов, включающий запрос - выполнение задания - ответ);**
* **\* работу с сетевыми системами (LAN Manager, NetWare, Unix).**
* **Лучшими возможностями для работы в многопользовательских средах обладают СУБД Paradox for DOS 4.5, Access 2.0 и dBase IV.**
* **6. Методы доступа к данным, находящихся в базах**
* **Существует много методов доступа к данным, находящимся в базах. Особой популярностью пользуется метод, определяемый языком структурированных запросов SQL (Structured Query Language), который реализован в целом ряде популярных СУБД для различных типов ЭВМ либо как базовый, либо как альтернативный. В силу своего широкого использования он является международным стандартом языка запросов. Язык SQL предоставляет развитые возможности как конечным пользователям, так и специалистам в области обработки данных.**
* **Совместимость с SQL-системами играет большую роль, когда предполагается проведение работы с корпоративными данными.**
* **СУБД, хорошо подготовленные к работе в качестве средств первичной обработки информации для SQL-систем, могут открыть дверь в системы с архитектурой клиент-сервер.**
* **СУБД имеют доступ к данным SQL в следующих случаях:**
* **\* базы данных совместимы с ODBC (Open Database Connectivity - открытое соединение баз данных);**
* **\* реализована естественная поддержка баз данных SQL;**
* **\* возможна реализация SQL\_запросов локальных данных.**
* **Многие СУБД могут «прозрачно» подключаться к входным SQL-подсистемам с помощью ODBC или драйверов, являющихся их частью, поэтому существует возможность создания прикладных программ для них. Некоторые программные продукты совместимы также с SQL при обработке интерактивных запросов на получение данных, находящихся на сервере или на рабочем месте.**
* **Access 2.0 и Paradox for Windows работают с источниками SQL-данных, совместимых с системой ODBC.**
* **FoxPro (for DOS и for Windows) поставляются с дополнительными библиотеками, которые обеспечивают доступ к базам данных SQL, способным работать совместно с системой ODBC, но эта возможность менее интегрирована, чем средства первичного ввода информации в Access и Paradox for Windows.**
* **Можно напрямую управлять базами данных Access с помощью языка SQL и передавать сквозные SQL-запросы совместимым соспецификацией ODBC базам данных SQL, таким как MS SQL Serverи Oracle, так что Access способна служить средством разработки масштабируемых систем клиент-сервер.**
* **СУБД, ориентированные на разработчиков, обладают развитыми средствами для создания приложений. К элементам инструментария разработки приложений можно отнести:**
* **\* мощные языки программирования;**
* **\* средства реализации меню, экранных форм ввода/вывода данных и генерации отчетов;**
* **\* средства генерации приложений (прикладных программ);**
* **\* генерацию исполнимых файлов.**
* **Функциональные возможности моделей данных доступны пользователю СУБД благодаря ее языковым средствам.**
* **Реализация языковых средств интерфейсов может быть осуществлена различными способами. Для высококвалифицированных пользователей (разработчиков сложных прикладных систем) языковые средства чаще всего представляются в их явной синтаксической форме.**
* **В других случаях функции языков могут быть доступны косвенным образом, когда они реализуются в форме различного рода меню, диалоговых сценариев или заполняемых пользователем таблиц. По таким входным данным интерфейсные средства формируют адекватные синтаксические конструкции языка интерфейса и передают их на исполнение или включают в генерируемый программный код приложения. Интерфейсы с неявным использованием языка широко применяются в СУБД для персональных ЭВМ.**
* **Примером такого языка является язык Query-By-Example.**
* **Языковые средства используются для выполнения двух основных функций:**
* **\* описания представления базы данных;**
* **\* выполнения операций манипулирования данными.**
* **Первая из этих функций обеспечивается языком описания (определения) данных (ЯОД). Описание базы данных средствами ЯОД называется схемой базы данных. Оно включает описание структуры базы данных и налагаемых на нее ограничений целостности в рамках тех правил, которые регламентированы моделью данных используемой СУБД. ЯОД некоторых СУБД обеспечивают также возможности задания ограничений доступа к данным или полномочий пользователей.**
* **ЯОД не всегда синтаксически оформляется в виде самостоятельного языка. Он может быть составной частью единого языка данных, сочетающего возможности определения данных и манипулирования данными.**
* **Язык манипулирования данными (ЯМД) позволяет запрашивать**
* **предусмотренные в системе операции над данными из базы данных.**
* **Имеются многочисленные примеры языков СУБД, объединяющих возможности описания данных и манипулирования данными в единых синтаксических рамках. Популярным языком такого рода является реляционный язык SQL.**
* **СУБД dBase IV и FoxPro поддерживают язык программирования XBASE, который до сих пор является важным стандартом для баз данных.**
* **FoxPro 2.6 придает XBASE-программам оконные, событийно-управляемые качества. При составлении прикладной программы FoxPro использует диспетчер проекта, управляющий различными файлами исходного текста и данных. Эта составляющая отслеживает индивидуальные элементы: программы, набор экранных**
* **форм, отчеты и файлы баз данных - и позволяет компилировать прикладную программу в исполнимый файл.**
* **Язык программирования Access Basic содержит функции обеспечения связи по протоколу OLE 2.0, позволяющие управлять проектами из других прикладных программ, совестимых с OLE 2.0.**
* **Кроме того, этот язык позволяет создавать объекты баз данных (запросы, таблицы), изменять структуру базы данных и создавать индексы непосредственно из прикладной программы.**
* **7. Инструментальные средства СУБД**
* **Все рассматриваемые программные средства обладают автоматизированными средствами создания экранных форм, запросов, отчетов, меню, наклеек, стандартных писем. Для создания указанных визуальных и структурных объектов ряд СУБД использует специальные инструментальные средства, называемые «мастерами», или «волшебниками».**
* **При работе с СУБД на экран выводятся рабочее поле и панель управления. Панель управления при этом включает меню, вспомогательную область управления и строку подсказки. Расположение этих областей на экране может быть произвольным и зависит от особенностей конкретной программы. Некоторые СУБД позволяют выводить на экран окно директив (командное окно) или строку команд.**
* **Строка меню содержит основные режимы программ. Выбрав один из них, пользователь получает доступ к ниспадающему подменю, содержащему перечень входящих в него команд. В результате выбора некоторых команд ниспадающего меню появляются дополнительные подменю.**
* **Вспомогательная область управления включает:**
* **\* строку состояния;**
* **\* панели инструментов;**
* **\* вертикальную и горизонтальную линейки прокрутки.**
* **В строке состояния (статусной строке) пользователь найдет сведения о текущем режиме работы программы, имени файла текущей базы данных и т. п. «Панель инструментов» (пиктографическое меню) содержит определенное количество кнопок (пиктограмм), предназначенных для быстрой активизации выполнения определенных команд меню и функций программы. Чтобы представить на экране области таблицы базы данных, формы или отчета, которые на нем в настоящий момент не отображены, используют «вертикальную» и «горизонтальную» линейки прокрутки.**
* **«Строка подсказки» предназначена для выдачи сообщения пользователю относительно его возможных действий в данный момент.**
* **Важная особенность СУБД - использование буфера промежуточного хранения при выполнении ряда операций. Буфер используется при выполнении команд копирования и перемещения для временного хранения копируемых или перемещаемых данных, после чего они направляются по новому адресу. При удалении данных они также помещаются в буфер. Содержимое буфера сохраняется до тех пор, пока в него не будет записана новая порция данных.**
* **Программы СУБД имеют достаточное количество команд, у каждой из которых возможны различные параметры (опции). Такая система команд совместно с дополнительными опциями образует «меню» со своими особенностями для каждого типа СУБД. Выбор определенной команды из меню производится одним из следующих способов:**
* **\* наведением курсора на выбранную в меню команду при помощи клавиш управления курсором и нажатием клавиши ввода;**
* **\* вводом с клавиатуры перовой буквы выбранной команды.**
* **Получить дополнительную информацию о командах, составляющих меню СУБД, и их использовании можно, войдя в режим помощи.**
* **Несмотря на особенности СУБД, совокупность команд, предоставляемых в распоряжение пользователю некоторой усредненной системой управления базами данных, может быть разбита на следующие типовые группы:**
* **\* команды для работы с файлами;**
* **\* команды редактирования;**
* **\* команды форматирования;**
* **\* команды для работы с окнами;**
* **\* команды для работы в основных режимах СУБД (таблица, форма, запрос, отчет);**
* **\* получение справочной информации.**
* **При работе с файлами программа дает возможность пользователю:**
* **\* создавать новые объекты базы данных;**
* **\* сохранять и переименовывать ранее созданные объекты;**
* **\* открывать уже существующие базы данных;**
* **\* закрывать ранее открытые объекты;**
* **\* выводить на принтер объекты базы данных.**
* **Ввод данных и изменение содержимого любых полей таблиц базы данных, компонентов экранных форм и отчетов осуществляются с помощью группы команд редактирования, главными из которых являются «перемещение», «копирование» и «удаление».**
* **Наряду с вышеуказанными операциями большая группа программ СУБД обладает возможностями вставки диаграммы, рисунка и т. п., включая объекты, созданные в других программных средах, установление связей между объектами.**
* **Большинство СУБД предоставляют в распоряжение пользователя большое число команд, связанных с оформлением выводимой информации. При помощи этих команд пользователь может варьировать направление выравнивания данных, виды шрифта, толщину и расположение линий, высоту букв, цвет фона и т. п. Выбор формата и направления выравнивания производится автоматически в зависимости от характера вводимых данных. Автоматический выбор формата и способа выравнивания производится только в том случае, если для заполняемых ячеек пользователем предварительно не заданы другие параметры.**
* **Большинство СУБД дает возможность открывать одновременно множество окон, организуя тем самым «многооконный режим» работы. При этом некоторые окна будут видны на экране, другие - находиться под ними.**
* **СУБД имеют в своем составе электронные справочники, предоставляющие пользователю инструкции о возможностях выполнения основных операций, информацию по конкретным командам меню и другие справочные данные. В некоторых СУБД возможно нахождение потребной информации в справочнике путем задания темы поиска.**
* **Каждая конкретная СУБД имеет свои особенности, которые необходимо учитывать. Однако, имея представление о функциональных возможностях любой СУБД, можно представить обобщенную технологию работы пользователей в этой среде. В качестве основных этапов обобщенной технологии работы с СУБД, которая схематично представлена на рис. 8, можно выделить следующие:**
* **\* создание структуры таблиц базы данных;**
* **\* ввод и редактирование данных в таблицах;**
* **\* обработка данных, содержащихся в таблицах;**
* **\* вывод информации из базы данных.**
* **Практически все используемые СУБД хранят данные следующих типов: текстовый (символьный), числовой, календарный, логический, примечания. Некоторые СУБД формируют поля специального типа, содержащие уникальные номера записей и используемые для определения ключа.**
* **СУБД, предназначенные для работы в Windows, могут формировать поля типа объекта OLE, которые используются для хранения рисунков, графиков, таблиц. Если обрабатываемая база данных включает несколько взаимосвязанных таблиц, то необходимо определение ключевого поля в каждой таблице, а также полей, с помощью которых будет организована связь между таблицами. Создание структуры таблицы не связано с заполнением таблиц данными, поэтому эти две операции можно разнести во времени.**
* **Практически все СУБД позволяют вводить и корректировать данные в таблицах двумя способами:**
* **\* с помощью предоставляемой по умолчанию стандартной формы в виде таблице;**
* **\* с помощью экранных форм, специально созданных для этого пользователями.**
* **Рис. 8. Схема обобщенной технологии СУБД**
* **СУБД, работающие с Windows, позволяют вводить в созданные экранные формы рисунки, узоры, кнопки. Возможно построение форм, наиболее удобных для работы пользователя, включающих записи различных связанных таблиц базы данных.**
* **Обрабатывать информацию, содержащуюся в таблицах базы данных, можно путем использования запросов или в процессе выполнения специально разработанной программы. Конечный пользователь получает при работе с СУБД удобное средство обработки информации - запрос, который представляет собой инструкцию на отбор записей.**
* **Большинство СУБД разрешают использовать запросы следующих типов:**
* **\* запрос-выборка, предназначенный для отбора данных, хранящихся в таблицах, и не изменяющий этих данных;**
* **\* запрос-изменение, предназначенный для изменения или перемещения данных; к этому типу запросов относятся запрос на добавление записей и запрос на обновление;**
* **\* запрос с параметром, позволяющий определить одно или несколько условий отбора во время выполнения запроса.**
* **Практически любая СУБД позволяет вывести на экран и принтер информацию, содержащуюся в базе данных, из режимов таблицы или формы. Такой порядок вывода данных может использоваться только как черновой вариант, так как позволяет выводить данные только точно в таком же виде, в каком они содержатся в таблице или форме.**
* **Каждый пользователь, работающий с СУБД, имеет возможность использования специальных средств построения отчетов для вывода данных. Используя специальные средства создания отчетов, пользователь получает следующие дополнительные возможности вывода данных:**
* **\* включать в отчет выборочную информацию из таблиц базы данных;**
* **\* добавлять информацию, не содержащуюся в базе данных;**
* **\* при необходимости выводить итоговые данные на основе информации базы данных;**
* **\* располагать выводимую в отчете информацию в любом, удобном для пользователя виде (вертикальное или горизонтальное расположение полей);**
* **\* включать в отчет информацию из разных связанных таблиц базы данных.**
* **Список литературы**
* **1. Атре Ш. Структурный подход к организации баз данных. - М.: Финансы и статистика, 1983. - 320 с.**
* **2. Беренсон Х., Бернштейн Ф., Грэй Д., Мелтон Д., О"Нил Э., О"Нил П. Критика уровней изолированности в стандарте ANSI SQL //СУБД. - 1996. - №2. - С.45-60.**
* **3. Бойко В.В., Савинков В.М. Проектирование баз данных информационных систем. - М.: Финансы и статистика, 1989. - 351 с.**
* **4. Боуман Д, Эмерсон С., Дарновски М. Практическое руководство по SQL. - Киев: Диалектика, 1997.**
* **5.Васкевич Д. Стратегии клиент/сервер. - Киев: Диалектика, 1997.**
* **6. Гилуа М.М. Множественная модель данных в информационных системах. - М.: Наука, 1992.**
* **7. Голосов А.О. Аномалии в реляционных базах данных //СУБД. - 1986. - №3. - С.23-28.**
* **8. Грабер М. Введение в SQL. - М.: Лори, 1996. - 379 с.**