Задание подготовлено в рамках проекта АНО «Лаборатория модернизации образовательных ресурсов» «Кадровый и учебно-методический ресурс формирования общих компетенций обучающихся по программам СПО», который реализуется с использованием гранта Президента Российской Федерации на развитие гражданского общества, предоставленного Фондом президентских грантов.

**Разработчик**

Плюснина Елена Викторовна, ГБПОУ «Тольяттинский социально-экономический колледж»

**Назначение задания**

Извлечение и первичная обработка информации. Уровень II

09.02.07 Информационные системы и программирование (специалист по информационным системам)

МДК. 07.01 Управление и автоматизация баз данных

Тема 7.1.2. Серверы баз данных

**Комментарий**

Обучающиеся для выполнения задания должны знать понятие «реляционные базы данных», понятие сервера и характеристики серверов баз данных (данные знания формируются в рамках дисциплины ОП.08 Основы проектирования баз данных)

К вам обратился приятель, который работает в ИТ-службе малого предприятия. На предприятии имеются программы ведения бухгалтерского учета, написанные на Clipper'е, и программы для расчета заработной платы, написанные на MS Access. У руководства предприятия в планах развитие этой системы: модернизация существующих модулей и разработка новых. В частности, планируется, что программа ведения бухгалтерского учета будет расширена и связана с технологическим оборудованием для получения и обработки данных с этого оборудования. Кроме того, руководство предприятия планирует более широко использовать результаты обработки статистических данных (например, по больничным листам, среднему состоянию кассы и т.п.) в управлении предприятием.

Приятель понимает, что для реализации планов желательно перейти на другую систему управления баз данных. Менять операционную систему он не готов.

Поскольку он на своем месте «и швец и жнец», он намерен обсудить с узким специалистом, на какие СУБД удобнее перейти в этой ситуации. Вы договорились встретиться и обсудить этот вопрос.

**Внимательно изучите источник. Подготовьте в удобной для разговора форме информацию о тех системах управления базами данных, которые имеет смысл сопоставлять для выбора СУБД в ситуации вашего приятеля.**

*Бланк отсутствует. Свободное поле 2/3-1 страница.*

**Система управления баз данных. Сервер баз данных SQL SERVER**

SQL server - это система управления базами данных, в работе с которой используется язык программирования SQL.

## Виды SQL-серверов:

Для реализации функций СУБД на сегодняшний день чаще всего используются следующие SQL-серверы:

* *MS SQL server* - многопользовательский программный продукт, разработанный компанией Microsoft, обладающий высокой производительностью и отказоустойчивостью, тесно интегрированный с ОС Windows. Этот сервер поддерживает удаленные подключения, работает с многими популярными типами данных, дает возможность создавать триггеры и хранимые данные, имеет практичные и удобные утилиты для настройки;
* *Oracle Database server* - СУБД, предназначенная для создания, консолидации и управления базами данных в облачной среде. Используя этот сервер, можно как автоматизировать обычные бизнес-операции, так и выполнять динамический многомерный анализ данных (OLAP), проводить операции с документами xml-формата и управлять разделенной и локальной информацией;
* *IBM DB2* - семейство СУБД для работы с реляционными базами данных, признанное самым производительным, имеющим высокие технические показатели и возможности масштабирования. SQL серверы этой группы характеризуются мультиплатформенностью, способностью к мгновенному созданию резервных копий и восстановлению БД, реорганизации таблиц в онлайн-режиме, разбиению баз данных, определению пользователями новых типов данных;
* *MySQL* - СУБД, разработанная и поддерживаемая компанией Oracle. В основном она используется локальными или удаленными клиентами, позволяя им работать с таблицами разных типов, поддерживающих полнотекстовый поиск или выполняющих транзакции на уровне отдельных записей;
* *PostgreSQL* - СУБД с открытым исходным кодом, работающая с объектно-реляционными (поддерживающими пользовательские объекты) базами данных. Также PostgreSQL предназначена для создания, хранения и извлечения сложных структур данных. Она поддерживает самые различные типы данных (среди них - числовые, текстовые, булевы, денежные, бинарные данные, сетевые адреса, xml и другие).

Существует несколько популярных СУБД, как платных, так и бесплатных, которые можно рекомендоватьдля применения в организации. Выполняя поиск, рассмотрите как минимум перечень из десяти СУБД, приведённых ниже, включая отечественные продукты.

### 1. Oracle 12c

Неудивительно, что корпорация Oracle предлагает одноимённый продукт, с которого обычно начинается рассмотрение вариантов популярных СУБД. Первая версия Oracle была создана в конце 70-х годов, имея на данный момент блестящую репутацию. Кроме того, существует несколько версий этого продукта для удовлетворения потребностей конкретной организации.

Актуальная версия Oracle на момент написания настоящей статьи - 12с - предназначена для облачных сред и может быть размещена на одном или нескольких серверах, это позволяет управлять базами данных, которые содержат миллиарды записей. Некоторые из функций новейшей версии Oracle включают в себя grid framework и использования как физических, так и логических структур.

Это означает, что физическое управление данными не влияет на доступ к логическим структурам. Кроме того, безопасность в этой версии доведена до высочайшего уровня, потому что каждая транзакция изолирована от других.

**Достоинства:**

* Самые свежие инновации и впечатляющий функционал уже внедрены в этом продукте, поскольку компания Oracle стремится держать планку даже на фоне других разработчиков СУБД.
* СУБД от Оракул является крайне надёжной, фактически это эталон надёжности среди подобных систем.

**Недостатки:**

* Стоимость Oracle может оказаться непомерно высокой, особенно для небольших организаций.
* Система может потребовать значительных ресурсов уже сразу после установки, поэтому возможно потребуется модернизировать оборудование для внедрения Oracle.

Идеально подходит для крупных организаций, которые работают с огромными базами данных и разнообразными функциями.

**2. MySQL**

MySQL - одна из самых популярных баз данных для веб-приложений. Фактически, является стандартом de facto для веб-серверов, которые работают под управлением операционной системы Linx. MySQL - это бесплатный пакет программ, однако новые версии выходят постоянно, расширяя функционал и улучшая безопасность. Существуют специальные платные версии, предназначенные для коммерческого использования. В бесплатной версии наибольший упор делается на скорость и надежность, а не на полноту функционала, который может стать и достоинством и недостатком - в зависимости от области внедрения.

Разработку и поддержку MySQL осуществляет корпорация Oracle, получившая права на торговую марку вместе с поглощённой Sun Microsystems, которая ранее приобрела шведскую компанию MySQL AB. Продукт распространяется как под GNU General Public License, так и под собственной коммерческой лицензией. Помимо этого, разработчики создают функциональность по заказу лицензионных пользователей. Именно благодаря такому заказу почти в самых ранних версиях появился механизм репликации.

Эта СУБД позволяет выбирать различные движки для системы хранения, которые позволяют менять функционал инструмента и выполнять обработку данных, хранящихся в различных типах таблиц. Гибкость СУБД MySQL обеспечивается поддержкой большого количества типов таблиц: пользователи могут выбрать как таблицы типа MyISAM, поддерживающие полнотекстовый поиск, так и таблицы InnoDB, поддерживающие транзакции на уровне отдельных записей. Более того, СУБД MySQL поставляется со специальным типом таблиц EXAMPLE, демонстрирующим принципы создания новых типов таблиц. Благодаря открытой архитектуре и GPL-лицензированию, в СУБД MySQL постоянно появляются новые типы таблиц. Она также имеет простой в использовании интерфейс, и пакетные команды, которые позволяют удобно обрабатывать огромные объемы данных. Система невероятно надежна и не стремится подчинить себе все доступные аппаратные ресурсы.

**Достоинства:**

* Распространяется бесплатно.
* Прекрасно документирована.
* Предлагает много функций, даже в бесплатной версии.
* Пакет MySQL включен в стандартные репозитории наиболее распространённых дистрибутивов операционной системы Linux, что позволяет устанавливать её элементарно.
* Поддерживает набор пользовательских интерфейсов.
* Может работать с другими базами данных, включая DB2 и Oracle.

**Недостатки:**

* Придётся потратить много времени и усилий, чтобы заставить MySQL выполнять несложные задачи, хотя другие системы делают это автоматически, например: создавать инкрементные резервные копии.
* Отсутствует встроенная поддержка XML или OLAP.
* Для бесплатной версии доступна только платная поддержка.

Идеально подходит для: организаций, которым требуется надежный инструмент управления базами данных, но бесплатный.

**3. Microsoft SQL сервер**

Ещё одной из популярных СУБД является программный продукт Microsoft SQL-сервер. Это система управления базами данных, движок которой работает на облачных серверах, а также локальных серверах, причем можно комбинировать типы применяемых серверов одновременно. Вскоре после выпуска Microsoft SQL сервер 2016, Microsoft адаптировала продукт для операционной системы Linux, а на Windows-платформе он работал изначально.

Одной из уникальных особенностей версии 2016 года является temporal data support (временная поддержка данных), которая позволяет отслеживать изменения данных с течением времени. Последняя версия Microsoft SQL-сервер поддерживает dynamic data masking (динамическую маскировку данных), которая гарантирует, что только авторизованные пользователи будут видеть конфиденциальные данные.

**Достоинства:**

* Продукт очень прост в использовании
* Текущая версия работает быстро и стабильно
* Движок предоставляет возможность регулировать и отслеживать уровни производительности, которые помогают снизить использование ресурсов.
* Вы сможете получить доступ к визуализации на мобильных устройствах.
* Он очень хорошо взаимодействует с другими продуктами Microsoft.

**Недостатки:**

* Цена для юридических лиц оказывается неприемлемой для большей части организаций.
* Даже при тщательной настройке производительности корпорация SQL Server способен занять все доступные ресурсы.
* Сообщается о проблемах с использованием службы интеграции для импорта файлов.

Идеально подходит для: крупных организаций, которые уже используют ряд продуктов Microsoft.

**4. PostgreSQL**

PostgreSQL является одним из нескольких бесплатных популярных вариантов СУБД, часто используется для ведения баз данных веб-сайтов. Это была одна из первых разработанных систем управления базами данных, поэтому в настоящее время она хорошо развита, и позволяет пользователям управлять как структурированными, так и неструктурированными данными. Может быть использован на большинстве основных платформ, включая Linux. Прекрасно справляется с задачами импорта информации из других типов баз данных с помощью собственного инструментария.

Движок БД может быть размещен в ряде сред, в том числе виртуальных, физических и облачных. Самая свежая версия, PostgreSQL 9.5, предлагает обработку больших объемов данных и увеличение числа одновременно работающих пользователей. Безопасность была улучшена благодаря поддержке DBMS\_SESSION.

**Достоинства:**

* Является масштабируемым и способен обрабатывать терабайты данных.
* Поддерживает формат json.
* Существует множество предопределенных функций.
* Доступен ряд интерфейсов.

**Недостатки:**

* Документация туманна, поэтому, возможно, ответы на некоторые вопросы придется искать в интернете.
* Конфигурация может смутить неподготовленного пользователя.
* Скорость работы может падать во время проведения пакетных операций или выполнения запросов чтения.

Идеально подходит для организаций с ограниченным бюджетом, но квалифицированными специалистами, когда требуется возможность выбрать свой интерфейс и использовать json.

**5. MongoDB**

Еще одна бесплатная база данных, которая имеет коммерческую версию - MongoDB, она предназначена для приложений, которые используют как структурированные, так и неструктурированные данные. Ядро является очень гибким и работает при подключении базы данных к приложениям через драйверы MongoDB. Существует широкий выбор доступных драйверов, поэтому легко найти драйвер, который будет работать с требуемым языком программирования.

Поскольку изначально система MongoDB не была разработана для обработки моделей реляционных данных (хотя может это выполнять), могут возникнуть проблемы производительности, если вы попытаетесь использовать её таким образом. Однако, движок предназначен для обработки различных данных, которые нельзя отнести к реляционным, и может хорошо справляться там, где другие движки работают медленно или бессильны.

MongoDB 3.2 - это последняя версия, и она имеет новую подключаемую систему движков хранения. Документы могут быть проверены в процессе обновления или выполнения вставок, а функции текстового поиска были улучшены. Новая способность частичного индексирования может привести к более высокой производительности, уменьшая размер индексов.

**Достоинства:**

* Скорость и простота в использовании
* Движок поддерживает json и другие традиционные документы NoSQL.
* Данные любой структуры могут быть сохранены/прочитаны быстро и легко.

**Недостатки:**

* SQL не используется в качестве языка запросов.
* Инструменты для перевода SQL-запросов в MongoDB доступны, но их следует рассматривать именно как дополнение.
* Программа установки может занять много времени.

Подходит для организаций, работающих с разнородными данными, которые тяжело поддаются классификации. Для внедрения потребуются высококлассные специалисты.

**6. MariaDB**

Эта СУБД является бесплатной, но как и многие другие бесплатные приложения, предлагает платные версии. Есть множество доступных плагинов расширений, пожалуй, это самая быстро-развивающаяся СУБД на данный момент.

MariaDB фактически - это ответвление от СУБД MySQL, разрабатываемое сообществом под лицензией GNU GPL. Разработку и поддержку MariaDB осуществляет компания MariaDB Corporation Ab и фонд MariaDB Foundation. Толчком к созданию стала необходимость обеспечения свободного статуса СУБД, в противовес политике лицензирования MySQL компанией Oracle. Система лицензирования MariaDB обязывает участников, желающих добавить свой код в основную ветку СУБД, обмениваться своими авторскими правами с MariaDB Foundation для охраны лицензии и возможности создавать критические исправления для MySQL.

Ведущий разработчик - Майкл Видениус, автор оригинальной версии MySQL и основатель компании Monty Program AB.

Ядро базы данных позволяет делать выбор из нескольких систем хранения, и это делает использование ресурсов более оптимизированным, что повышает производительность запросов и обработки. В состав MariaDB включена подсистемы хранения данных XtraDB для возможности замены InnoDB, как основной подсистемы хранения. Также включены подсистемы Aria, PBXT и FederateX. Она полностью совместима с MySQL, и прекрасно подходит в качестве замены, т.к. полностью соответствует как набор команд, так и API. Многие разработчики MySQL были вовлечены в процесс разработки, а сейчас принимают участие в развитии.

**Достоинства:**

* Система работает быстро.
* Индикаторы дадут вам знать, как обрабатывается запрос.
* Расширяемая архитектура и плагины позволяют настраивать инструмент в соответствии с вашими потребностями.
* Шифрование доступно в сети, сервере и уровне приложения.

**Недостатки:**

* На данный момент стабильность ниже, чем у MySQL, поэтому даже на новых проектах можно рекомендовать устанавливать mysql.
* Движок довольно новый, поэтому пока нет никаких гарантий дальнейших обновлений.
* Как и во многих других бесплатных базах данных, вам придется платить за поддержку.

Идеальна как альтернатива MySQL, если MySQL не устраивает по каким-то причинам.

**7. DB2**

Созданная компанией IBM, DB2 представляет собой СУБД, которая имеет возможности NoSQL, и может читать JSON и XML-файлы. Ввиду того, что система разрабатывалась для серверов компании IBM модельного ряда iSeries, логично, что система работает на Windows, Linux и Unix.

Диалект языка SQL, используемый в DB2 за редкими исключениями строго декларативен, система снабжена многофазовым оптимизатором, строящим по этим декларативным конструкциям план выполнения запроса. В диалекте SQL DB2 отсутствуют подсказки оптимизатору, мало развит (а долгое время вообще отсутствовал) язык хранимых процедур, и, таким образом, всё направлено на поддержание декларативного стиля написания запросов. Язык SQL DB2 при этом является вычислительно полным, то есть потенциально позволяет в декларативной форме определять любые вычислимые соответствия между исходными данными и результатом. Это достигается в том числе за счёт использования табличных выражений, рекурсии и других развитых механизмов манипулирования данными.

Оптимизатор DB2 широко использует статистику распределения данных в таблицах (если процесс её сбора был выполнен администратором базы данных), поэтому один и тот же запрос на языке SQL может быть оттранслирован в совершенно различные планы выполнения в зависимости от статистических характеристик данных, которые он обрабатывает.

В рамках концепции повышения уровня интеграции средств безопасности в компьютерной системе, DB2 не имеет собственных средств аутентификации пользователей, интегрируясь со средствами операционной системы или специализированными серверами безопасности. В рамках DB2 осуществляется только авторизация пользователей, аутентифицированных системой.

DB2 является единственной реляционной СУБД общего назначения, имеющей реализации на аппаратно-программном уровне (система IBM i; также в оборудовании мэйнфреймов IBM System z реализуются средства поддержки DB2).

Современные версии DB2 обеспечивают расширенную поддержку использования данных в формате XML, в том числе операции с отдельными элементами документов XML.

Текущая версия DB2 - это LUW 11.1, которая предлагает разнообразные улучшения и доработки. Одно из них, ускорение Blu , которое предназначено, для того чтобы сделать эту базу данных быстрее. Пропуск данных предназначен для повышения быстродействия системы с большим количеством данных, чем может она может вместить в себя. Последняя версия DB2 также обеспечивает усовершенствованные функции аварийного восстановления, совместимости и аналитики.

**Достоинства:**

* Blu Acceleration позволяет грамотно задействовать ресурсы для объёмных баз данных.
* Может быть размещена в облачном хранилище, на физическом сервере, или же и там, и там одновременно.
* Несколько задач могут выполняться одновременно с помощью планировщика задач.
* Коды ошибок и коды завершения позволяют легко отследить, какие задания выполняются или выполнились с помощью планировщика задач.

**Недостатки:**

* Цена за пределами бюджета многих физических лиц и небольших организаций.
* Сторонние приложения или дополнительное программное обеспечение требуется, для того чтобы заставить функционировать кластеры или несколько вторичных узлов.
* Базовая поддержка доступна только в течение трех лет; после этого, вы должны заплатить за это.

Подходит для: крупных организаций, которые планируют выжимать максимум из имеющихся ресурсов и обрабатывают большие БД.

**8. SAP HANA**

Разработанная компанией SAP SE, SAP HANA - это СУБД, с движком ориентированным на работу со столбцами, работающая с родными данными SAP и чужими данными. Ядро ориентировано на сохранение и извлечение данных из приложений и других источников на нескольких уровнях хранения. Система может быть размещена на физических серверах или в облаке.

**Достоинства:**

* Она поддерживает SQL, OLTP и OLAP.
* Ядро снижает требования к ресурсам за счет использования сжатия.
* Данные хранятся в памяти, сокращая время доступа, в некоторых случаях, значительно.
* Отчеты формируются в реальном времени.
* Может взаимодействовать с рядом других приложений.

**Недостатки:**

* Поставляется только для работы на ограниченном наборе оборудования: производитель производит сертификацию определённых моделей серверных узлов с конкретной конфигурацией.
* Высокая стоимость лицензий даже если речь идёт о плате за программное обеспечение предприятия.
* Это всё ещё относительный новичок, требуются постоянные обновления.

Идеально подходит для: организаций, которые захватывают данные из приложений и при этом неограниченны в бюджете.

**9. ЛИНТЕР**

«Линтер» - российская СУБД, реализующая стандарт SQL:2003 (за исключением нескалярных типов данных и объектно-ориентированных возможностей) и поддерживающая большинство операционных систем, в том числе семейство Windows, различные версии UNIX, ОС реального времени (включая QNX).

К особенностям можно отнести защиту данных: 2 класс защиты данных от несанкционированного доступа и 2 уровень контроля отсутствия недекларированных возможностей. Мандатный контроль доступа к данным на уровне таблиц, столбцов записей и отдельных полей записей. Управление доступом к рабочим станциям и устройствам хранения информации. Контроль доступа к СУБД по расписанию. Управление протоколированием операций над БД (аудит). Аутентификация пользователей через LDAP, Kerberos, средствами операционной системы. Хеширование паролей по алгоритму FIPS 180-2 SHA-224.

18 марта 2016 года по решению Экспертного совета по российскому программному обеспечению при Минкомсвязи России СУБД ЛИНТЕР включена в единый реестр российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных (реестр российского ПО).

Репликация асинхронная (в том числе и двунаправленная), возможна репликация с другими БД через ODBC.

Имеет утилиты конвертации, работающие через ODBC и ADO.NET. Конвертер из DBF-формата. Конвертер модели данных (из ERwin в ЛИНТЕР).

**Достоинства:**

* Российская разработка.
* Она поддерживает SQL:2003.
* Облегчается конвертация при переходе с других СБУД.
* Рекомендована «Единым реестром российских программ».

**Недостатки:**

* Падение эффективности в случае высокой динамики изменений.

Идеально подходит для: отечественных организаций, которые работают с конфиденциальными и персональными данными.

### 9. РЕД База Данных

«РЕД База Данных» - российская СУБД, работает на всех основных платформах и ОС (Windows, Linux, BSD Unix, IBM AIX, HP-UX, Sun Solaris и т.д.). Система модульная. Имеет открытый исходный код.

Возможность «горячего» резервного копирования и инкрементного резервного копирования. Сертифицирована ФСТЭК России. Соответствует отечественным требованиям по защите информации.

Может использоваться при создании информационных систем до класса защищенности 1Г включительно и при создании информационных систем персональных данных до 1 класса включительно. Полное соответствие принципам атомарности, непротиворечивости, изоляции, долговечности (ACID).

Имеются модули сопряжения практически для всех используемых сред разработки (драйверы ODBC, JDBC, C/C++, C#, Java, Delphi, PHP, Python, Perl, VB, и т.д.), результатов тестов этих модулей и гарантия стабильной работы.

Возможность работы во «встроенном» в ПО (embedded) локальном режиме в виде библиотеки DLL без отдельной установки и настройки СУБД, в т.ч. поддержка встраивания в виртуальную машину Java.

**Достоинства:**

* Российская разработка
* Соответствует отечественным требованиям по защите информации
* Высокое быстродействие, сравнимое с лидерами рынка.
* Возможность хранения базы данных в одном отдельном файле.

**Недостатки:**

* Низкая распространённость.

Идеально подходит для: отечественных организаций (включая оборонные), которые работают с конфиденциальными и персональными данными.

**Обсуждение**

Если сравнивать популярность современных СУБД с точки зрения их распространенности, то можно увидеть следующую картину по состоянию на 2013 год (рис. 1).



Рис. 1. Распространенность современных СУБД по состоянию на 2013 г.

C течением времени картина распространенности СУБД изменилась и в 2017 году приняла следующий вид (рис. 2).



Рис. 2. Распространенность современных СУБД по состоянию на 2017 г.

Необходимо отметить, что в опросе принимали участие специалисты, непосредственно занимающиеся разработкой, внедрением и эксплуатацией той или иной СУБД.

*Использованы материалы источника:* [*http://drach.pro/blog/hi-tech/item/145-*](http://drach.pro/blog/hi-tech/item/145-)

Инструмент проверки

|  |  |
| --- | --- |
| Составлена сопоставительная таблица | 1 балл |
| *Информация представлена в другой структуре или не структурирована* | *0 баллов, проверка прекращена* |
| Таблица корректно озаглавлена | 1 балл |
| По строкам \ столбцам отложены рассматриваемые базы данных | 1 балл |
| По строкам \ столбцам отложены характеристики для сопоставления базы данных | 1 балл |
| Столбцы озаглавлены | 1 балл |
| Не включены в таблицу объектно-реляционные СУБД | 1 балл |
| Не включены в таблицу СУБД, не работающие с Windows | 1 балл |
| Заданы основания для сопоставления: |  |
| лицензия | 1 балл |
| исходный код | 1 балл |
| стабильность | 1 балл |
| поддержка | 1 балл |
| В таблицу включены все (8) реляционные СУБД, работающие с Windows | 1 балл |
| За каждую верно включенную в таблицу СУБД, для которой полностью и верно заполнены ячейки по всем 4-ем основаниям для сопоставления | 1 балл |
| *Максимально* | *8 баллов* |
| ***Максимальный балл*** | ***20 баллов*** |

*Пример верного ответа*

**Параметры подходящих СУБД**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| СУБД | Лицензия | Исходный код | Стабильность | Популярность | Поддержка |
| MySQL | GNU GPL и коммерческая | Открытый | + | + | Платная |
| SQL Server | Коммерческая | Закрытый | + | + | Бесплатная |
| PostgreSQL | Свободное и открытое программное обеспечение, разрешительная лицензия | Открытый | + | + | Платная |
| MariaDB | GNU GPL | Открытый | - | - | Платная |
| DB2 | Проприетарная EULA | Закрытый | + | - | Бесплатная 36 месяцев |
| SAP HANA | Коммерческая | Закрытый | + | - | Платная |
| ЛИНТЕР | Коммерческая | Закрытый | + | - | Бесплатная 12 месяцев |
| Ред База Данных | GNU GPL | Открытый | + | - | Платная |