

Кафедра «Автоматизированные системы обработки информации и управления»



Курсовой проект

по дисциплине «Параллельные Вычисления (Супер ЭВМ)»

Автоматизированная информационная система «Название темы»

Расчетно-пояснительная записка

(вид документа)

писчая бумага 20

(вид носителя) (количество листов)

ИСПОЛНИТЕЛЬ:

ФИО

Группа ИУ5-6*

_____ 2017 г.

ПРЕПОДАВАТЕЛЬ:

Тоноян С.А.

_____ 2017 г.

Москва 2017

Оглавление

Задание.....	3
1. Описание предметной области	4
2. Архитектура сети.....	4
2.1 Задание	4
2.2 Теоретический материал	4
2.3 Реализация.....	4
3. Выбор оборудования.....	5
3.1.Задание	5
3.2. Параллельные вычисления - теоретический материал.....	5
3.3.Практическое выполнение.....	5
3.4. Реализация функции посредством параллельных вычислений	8
4. Выбор операционной системы.....	8
5. Модель бизнес процесса	8
5.1. Словесное описание	8
5.2.Теоретический материал	8
5.3.Модель процесса в нотации BPMN	10
6. Создание БД и визуализация данных.....	12
6.1. Задание	12
6.2. Теоретический материал	12
6.3. Практическое выполнение.....	14
6.3.3.Визуализация данных в среде QlikView	15
7. Выбор режимов архивации и восстановления	12
7.1. Определение объема базы данных.....	14
7.2. Интенсивность наполнения и работы с БД	15
7.3. Способы архивации данных	17
7.4. Выбор режима архивации	17
8. Регламент выполнения задач КП	18
9. Требования к предоставляемой информации КП	18
10 Заключение	18
11. Список литературы.....	20

Задание

Для автоматизированной информационной системы необходимо создать проект сети:

- по архитектуре клиент-сервер;
- по структуре 5-7 офисов, один из которых главный.

Выбрать оборудование и операционные системы для офисов из линейки Z/OS. Для центрального офиса выбрать супер ЭВМ типа мэйнфрейм и советующую операционную систему.

Выбор произвести используя методику анализа прототипов и аналогов (не менее 7-10-х аналогов по 5-7 критериям). Задаться количественными характеристиками запросов для АИС.

Разработать модель бизнес процесса АИС в нотации BPMN в виде диаграмм. Диаграмма моделирования бизнес процесса в нотации BPMN должна содержать следующие элементы:

- объекты потока управления
- соединяющие объекты
- роли (не менее 2 пулов или 1 пул и 2 дорожки).

Привести словесное описание бизнес процесса.

Выбрать в качестве СУБД DB2 для использования с «1С: Предприятие 8». Обосновать выбор режимов архивации и восстановления информационной БД.

Создание БД и визуализация данных. БД рекомендуется создавать средствами MS Access или Erwin, а визуализация BI QlikView.

Построение датологической модели.

1. Описание предметной области

2. Архитектура сети

2.1 Задание

Для автоматизированной информационной системы необходимо спроектировать сеть:

- по архитектуре клиент-сервер;
- по структуре из 5-7 офисов, один из которых – главный.

2.2 Теоретический материал

Клиент-сервер-

VPN (англ. *Virtual Private Network* -

2.3 Реализация

По описанию предметной области можно спроектировать следующую архитектуру:

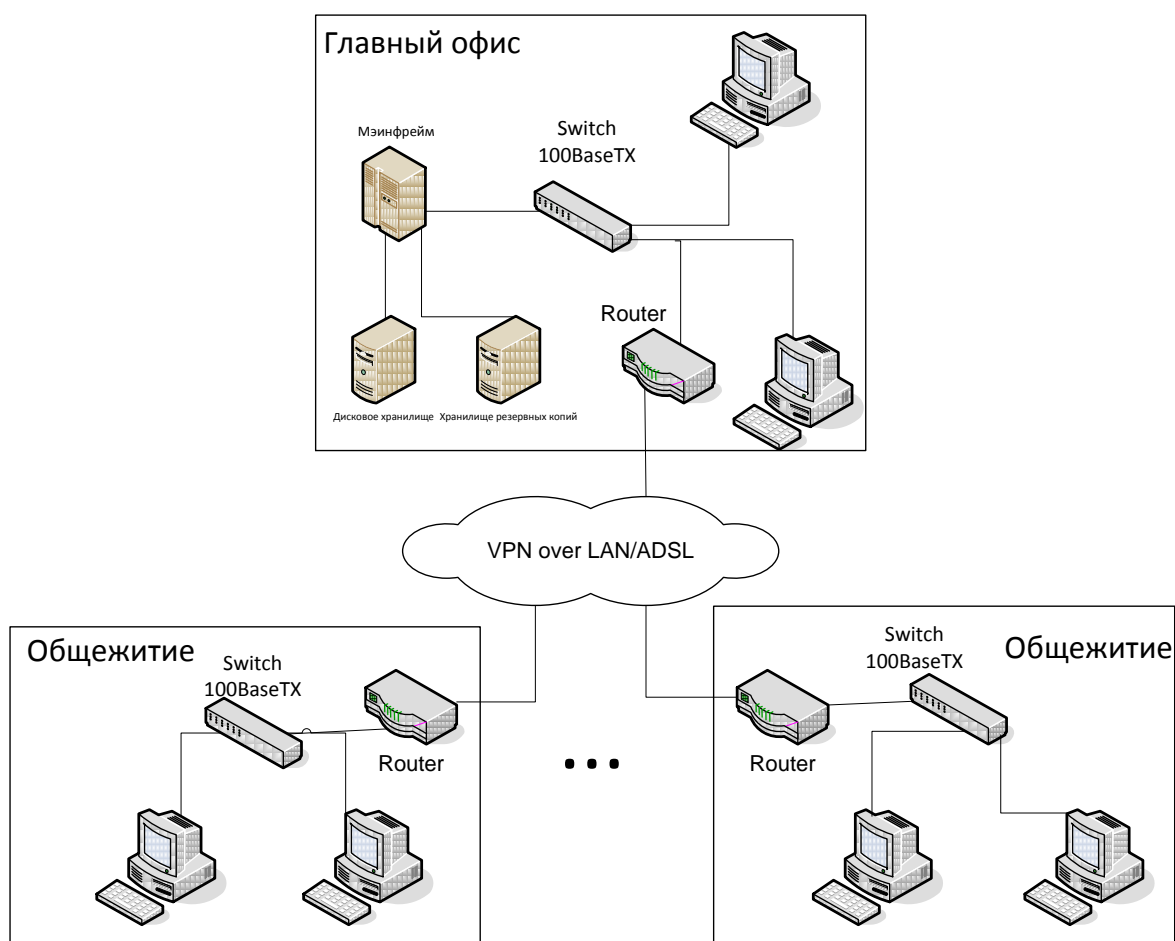


Рис 1. Схема сети АИС «Общество»

Рис. 1 каждый студент создает самостоятельно - средствами графических редакторов, например Visio.

Критерии при проектировании сети

- Низкая стоимость
- Относительно высокая надежность
- Простота прокладки, установки и настройки
- Поддержка любым современным оборудованием
- Расстояние между узлами до 100 м

3. Выбор оборудования

3.1. Задание

Выбрать оборудование и операционные системы для офисов из линейки Z/OS. Для центрального офиса выбрать супер ЭВМ типа мэйнфрейм и соответствующую операционную систему.

Выбор произвести используя методику анализа прототипов и аналогов (не менее 3-4-х аналогов и 5-7 критериев). Задаться количественными характеристиками запросов для АИС.

3.2. Параллельные вычисления - теоретический материал

3.2.1. Параллельные вычислительные системы (ПВС)

3.2.2. Последовательные вычисления

3.2.3. Параллельные вычисления

3.2.4. Эффективность параллельных вычислений

3.2.5. Общие принципы построения параллельных алгоритмов

3.2.6. Выбрать функцию для реализации в виде **параллельных вычислений в Matlab (согласовать с преподавателем)**

3.3. Практическая реализация

Выбор оборудования осуществлять из линейки zSeries проведем методом взвешенной суммы.

Таблица 1. Исходные значения сравниваемых мейнфреймов.

Критерий	H20	H43	H66	H89	HA1	M15	M32	M49	M66	M80
Макс. число ЦП	20	43	66	89	101	15	32	49	66	80
Макс. объем ОП (Гб)	704	1392	2272	3040	3040	752	1520	2288	3056	3056
Макс. число zPP	10	21	33	44	50	7	16	24	33	40
Rjk. порт Infiniband 1x	64	64	64	64	64	48	48	48	48	48
Версия CryptoExpress	4S	4S	4S	4S	4S	3	3	3	3	3
Цена (тыс \$)	750	1300	1800	2200	2600	500	800	1200	1600	2000

Шаг 1. Числовые характеристики серверов, приведенные в таблице 1, для каждого студента вычисляется посредством деления значения характеристик на коэффициент **K**, где **K=1.X₁X₂**, **X₁**-группа {1-4}, **X₂** номер в списке группы {1-30} и округляется до целого. Результаты записываем в таблицу 2.

Таблица 2. Исходные значения сравниваемых мейнфреймов.

Критерий	H20	H43	H66	H89	HA1	M15	M32	M49	M66	M80
Макс. число ЦП										
Макс. объем ОП (Гб)										
Макс. число zPP										
Rjk. порт Infiniband 1x					R_{ij}					
Версия CryptoExpress										
Цена (тыс \$)										

Шаг 2. Проводится нормирование параметров мэйнфреймов путем деления значения атрибутов R_{ij} кортежа на максимальное $R_i \max$ значения.

Таблица 3. Нормированные значения сравниваемых мэйнфреймов.

Критерий	H20	H43	H66	H89	HA1	M15	M32	M49	M66	M80
Макс. число ЦП										
Макс. объем ОП (Гб)										
Макс. число zPP					$R_{ij} / R_{i\max}$					
Rjk. порт Infiniband 1x										
Версия CryptoExpress										
Цена (тыс \$)										

Шаг 3. Субъективно задается коэффициент α_i и вычисляются весовые коэффициенты Y_i . Проводится вычисления нормированных значений $R_{ij} * Y_i$. параметров серверов и их итоговые значения Y_j .

Таблица 4. Нормированные значения для сравнения мэйнфремов.

Критерий	α		Вариант				
1. Мах число ЦП	2α	0,22					
2. Мах объем ОП (ГБ)	3α	0,22					
3. Мах число zPP процессоров	α	0,11					
4. Число портов Infiniband 1x	α	0,11					
5. Стоимость (тысяч долларов)	3α	0,33					
Результат							

$10\alpha=1$, следовательно, $\alpha = 0,1$ - весовой коэффициент важности.

Интегральный итоговый критерий эффективности рассчитывается по формуле $Y_k = \max Y_j$. Из этого следует, что $Y_k = *$, то есть, по итогам сравнения, выбираем мейнфрейм

По итогам сравнения выбранной супер ЭВМ типа мейнфрейм стала модель * из линейки *.

3.4. Реализация функции посредством параллельных вычислений

3.4.1. Привести результаты реализации функции *в Matlab*

3.4.2. Эффективность реализации функции посредством *параллельных вычислений*

4. Выбор операционной системы

Выбранная модель мейнфрейма поддерживает следующие операционные системы:

- 1.
- 2.
- 3.

Обосновать выбор ОС.

5. Модель бизнес процесса

Бизнес процессов предметной области.

5.1. Словесное описание

5.2. Теоретический материал

BPMN (англ. Business Process Model and Notation, нотация и модель бизнес-процессов) — система условных обозначений (нотация) для моделирования бизнес-процессов. Разработана Business Process Management Initiative (BPMI) и поддерживается Object Management Group, после слияния организаций в 2005 году. Предыдущая версия BPMN — 1.2; последняя версия — 2.0.

Спецификация BPMN описывает условные обозначения для отображения бизнес-процессов в виде диаграмм бизнес-процессов. BPMN ориентирована как на технических специалистов, так и на бизнес-пользователей. Для этого язык использует базовый набор интуитивно понятных элементов, которые позволяют

определять сложные семантические конструкции. Кроме того, спецификация BPMN определяет, как диаграммы, описывающие бизнес-процесс, могут быть трансформированы в исполняемые модели на языке BPEL. Спецификация BPMN 2.0 также является исполняемой и переносимой (то есть процесс, нарисованный в одном редакторе от одного производителя может быть исполнен на движке бизнес-процессов совершенно другого производителя, при условии если они поддерживают BPMN 2.0).

Основная цель BPMN — создание стандартного набора условных обозначений, понятных всем бизнес-пользователям. Бизнес-пользователи включают в себя бизнес-аналитиков, создающих и улучшающих процессы, технических разработчиков, ответственных за реализацию процессов и менеджеров, следящих за процессами и управляющих ими. Следовательно, BPMN призвана служить связующим звеном между фазой дизайна бизнес-процесса и фазой его реализации.

В настоящий момент существует несколько конкурирующих стандартов для моделирования бизнес-процессов. Распространение BPMN поможет унифицировать способы представления базовых концепций бизнес-процессов (например, открытые и частные бизнес-процессы, хореографии), а также более сложные концепции (например, обработка исключительных ситуаций, компенсация транзакций).

BPMN поддерживает лишь набор концепций, необходимых для моделирования бизнес-процессов. Моделирование иных аспектов, помимо бизнес-процессов, находится вне зоны внимания BPMN. Например, моделирование следующих аспектов не описывается в BPMN:

- Модель данных
- Организационная структура

Несмотря на то, что BPMN позволяет моделировать потоки данных и потоки сообщений, а также ассоциировать данные с действиями, она не является схемой информационных потоков.

5.2.1. Элементы BPMN

Моделирование в BPMN осуществляется посредством диаграмм с небольшим числом графических элементов. Это помогает пользователям быстро понимать логику процесса. Выделяют четыре основные категории элементов:

- Объекты потока управления: события, действия и логические операторы
- Соединяющие объекты: поток управления, поток сообщений и ассоциации

- Роли: пулы и дорожки
- Arteфакты: данные, группы и текстовые аннотации.

Элементы этих четырёх категорий позволяют строить простейшие диаграммы бизнес-процессов. Для повышения выразительности модели спецификация разрешает создавать новые типы объектов потока управления и артефактов.

5.3. Модель процесса в нотации BPMN

Диаграмма бизнес-процесса в нотации BPMN приведена на рис. .

6. Создание БД и визуализация данных

БД рекомендуется создавать средствами MS Access или Erwin, что упрощает процесс визуализации данных средствами BI QlikView.

Количество записей – карточек в БД не менее 200, для накопления статистики и построения диаграмм в среде QlikView.

6.1 Построение датологической модели.

6.2 Построение модели данных в среде BI QlikView.

6.2.1 Создать новый файл скрипта

6.2.2 Сохранить файл скрипта

6.2.3 Загрузка таблиц полей

6.2.4 Загрузка из СУБД, XLS, XML, CSV файлов

6.3.3 Загрузка из СУБД

- соединение с СУБД

- выбор таблиц полей, загрузка и преобразование

- формирование скрипта и корректировка

6.2.5 Построить модель

6.2.6 Просмотр таблицы связей, отладка

6.2.7 Загрузка данных и отладка скрипта

6.2.8 Создание интерфейса

6.2.9 Визуализация данных

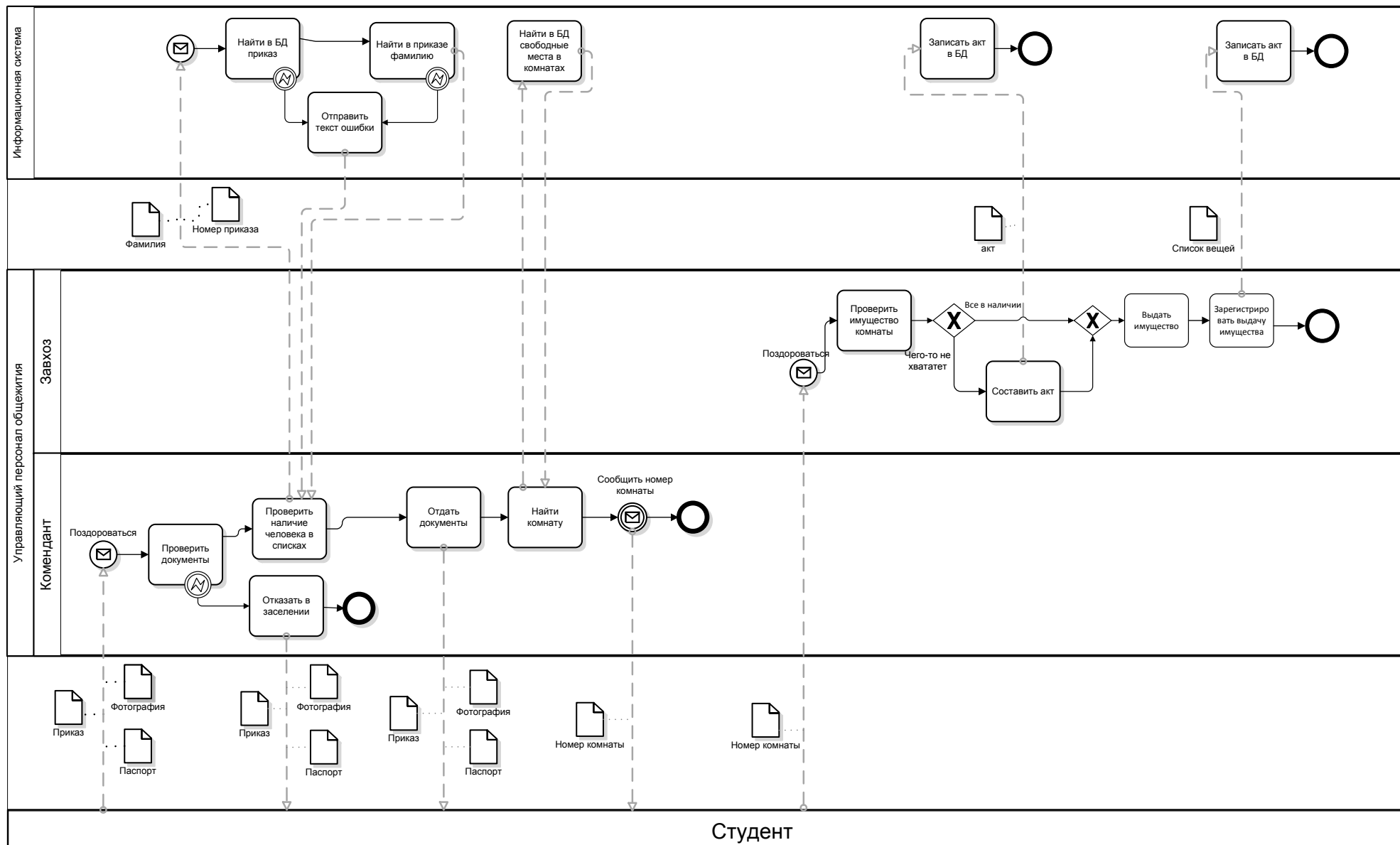


Рис 2. Диаграмма бизнес-процесса в нотации BPMN

7. Выбор режимов архивации и восстановления

7.1. Задание

Выбрать в качестве СУБД DB2 для использования с «1С:Предприятие 8». Обосновать выбор режимов архивации и восстановления информационной БД.

7.2. Теоретический материал

DB2 — семейство систем управления реляционными базами данных, выпускаемых корпорацией IBM. Чаще всего, ссылаясь на DB2, имеют в виду реляционную систему управления базами данных DB2 Universal Database (DB2 UDB).

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).

Ниже представлены наиболее важные функциональные возможности DB2.

- Мультиплатформенность. Даже самая младшая редакция "IBM DB2 Express – C" поддерживает несколько наиболее популярных операционных систем - Windows (включая x64), Linux (серверы POWER и x86), Mac OS X и Solaris x64.
- Advanced Copy Services (ACS). DB2 ACS позволяет использовать технологию быстрого копирования устройства хранения данных для выполнения работы по копированию данных в операциях резервного копирования и восстановления. Возможность копирования данных средствами устройства хранения данных значительно ускоряет операции резервного копирования и восстановления. Резервное копирование с использованием DB2 ACS называется ре-зервным копированием через мгновенную копию (snapshot backup).
- Онлайнная реорганизация таблиц (REORG, реорганизация "на месте") позволяет пользователю проводить реорганизацию таблицы без прекращения полного доступа к ней.
- Поддержка High Availability Disaster Recovery (HADR). Функциональность DB2 HADR обеспечивает поддержку высокой готовности и аварийное переключение для баз данных DB2.
- Поддержка 64-разрядных экземпляров.
- Поддержка Materialized Query Tables (таблицы материализованных запросов), Query Parallelism (параллелизм запросов), Multidimensional Clustering Tables (MDC, многомерная кластеризация таблиц)

- Поддержка сжатия данных при резервном копировании
- Поддержка SQL-репликации.
- Поддержка Database Partitioning (разбиение баз данных). Используется для масштабируемых кластеров: прежнее название - DB2 EEE. Данная функциональная возможность позволяет распределить один образ базы данных на несколько физических серверов
- DB2 Text Search. Функция DB2 Text Search позволяет вести поиск в текстовых столбцах таблиц DB2. Поддержка текстового поиска позволяет использовать встроенные в DB2 функции CONTAINS, SCORE и xmlcolumn-contains для поиска в текстовых индексах, построенных на основе заданных вами аргументов поиска
- IBM Data Studio - это инструментальная платформа, охватывающая весь жизненный цикл приложений (проектирование, разработка, развертывание, поддержка и управление) для всех реляционных СУБД IBM, с перспективой дальнейшего расширения поддержки. Это означает, что вы имеете не только переносимый SQL API, но и набор инструментальных программ, позволяющий реализовать бизнес-логику в масштабе всего предприятия.

1С:Предприятие — программный продукт компании 1С, предназначенный для автоматизации деятельности на предприятии.

1С:Предприятие — это (одновременно) и технологическая платформа, и пользовательский режим работы. Технологическая платформа предоставляет объекты (данных и метаданных) и механизмы управления объектами. Объекты (данные и метаданные) описываются в виде конфигураций. При автоматизации какой-либо деятельности составляется своя конфигурация объектов, которая и представляет собой законченное прикладное решение. Конфигурация создаётся в специальном режиме работы программного продукта под названием «Конфигуратор», затем запускается режим работы под названием «1С:Предприятие», в котором пользователь получает доступ к основным функциям, реализованным в данном прикладном решении (конфигурации).

Технологическая платформа «1С:Предприятие» представляет собой программную оболочку над базой данных (используются базы на основе DBF-файлов в 7.7, собственный формат 1CD с версии 8.0 или СУБД Microsoft SQL Server на любой из этих версий). Кроме того, с версии 8.1 хранение данных возможно в СУБД PostgreSQL и IBM DB2, а с версии 8.2 добавилась и Oracle. Имеет свой внутренний язык программирования, обеспечивающий, помимо доступа к данным,

возможность взаимодействия с другими программами посредством OLE и DDE, в версии 7.7 и старше — с помощью COM-соединения

В СУБД IBM DB2 есть несколько способов резервного копирования. DB2 предоставляет способы полного, инкрементного и инкрементного -дельта резервного копирования.

Резервное копирование

Варианты резервного копирования

◆ 1

◆ 2

◆ 3

Восстановление

Типы восстановления:

◆ *Восстановление 1*

◆ *Восстановление 2.*

◆ *Восстановление 3*

7.3. Практическое выполнение

7.3.1 Определение объема базы данных

7.3.1.1. Датологическая модель

В ходе уточнения предметной области и проработке сценариев использования была спроектирована база данных. Датологическая модель которой приведена ниже:

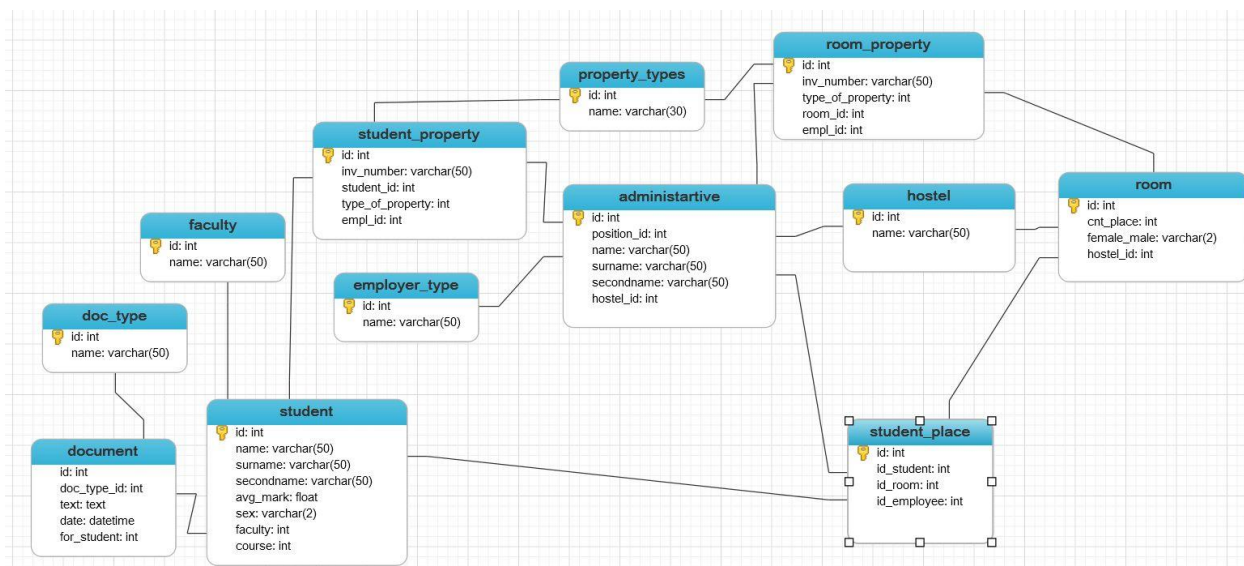


Рис 3. Датологическая модель базы данных АИС

7.3.1.2. Методика расчета объема базы данных

База данных состоит из таблиц, данные в которых и определяют объем, занимаемый всей БД. В данной расчете мы будем пренебрегать оптимизациями конкретных СУБД для хранения данных и будем использовать лишь общие знания об объемах занимаемых тем или иным типом данных.

- **Числовое поле $int(n)$** – представляет собой целое 32 битное число, способное хранить n значное число.
- **Varchar (x)** – массив символов длиной x . Каждый символ занимает 1 байт, значит весь массив занимает x байт.
- **Float** – число с плавающей точкой. Позволяет хранить дробные значения. Занимает 32 бита, часть из которых отводится под мантису, часть под экспоненту и один бит под знак.
- **Text** – тип данных в СУБД, позволяющий хранить большие объемы текстовой информации. Плюс данного типа в том, что он не выделяет память сразу как varchar, а занимает лишь необходимое ему количество
- **Datetime** - Предназначен для хранения и даты и времени суток. Значение вводится и хранится в формате - YYYY-MM-DD hh:mm:ss. В качестве разделителей могут выступать любые символы отличные от цифры. Занимает 8 байт.

Для каждой таблицы должна быть дана экспертная оценка по предполагаемому количеству записей в ней. Во всех спорных ситуациях оценка округлялась вверх.

7.3.1.3. Определение объема каждой таблицы

Одна запись: Байт.

Предполагаемый объем таблицы – до строк.

Вся таблица: не более.

Таблица 1:

.

Предполагаемый объем таблицы – до строк.

Вся таблица: не более МБ.

Таблица 2:

Одна запись: Байт.

Предполагаемый объем таблиц – до строк.

Вся таблица: не более .

Обе таблицы:.

Таблица 3:

Одна запись: Байта.

Предполагаемый объем таблицы – до строк.

Вся таблица: не более КБ.

Таблица 4:

Одна запись: Байт.

Предполагаемый объем таблицы – строк.

Вся таблица: не более.

Таблица 5:

Одна запись: Байт.

Предполагаемый объем таблицы – до строк.

Вся таблица: не более КБ.

7.3.1.4. Объем всей базы данных

Суммирование объемов таблиц дает представление о суммарных объемах хранимой информации:

Допустим, что различные служебные данные так же будут храниться и составят % от полезных данных, тогда суммарный объем БД составит не более МБ.

7.3.2. Интенсивность наполнения и работы с БД

7.3.3 Визуализация данных среде BI QlikView

Визуализация

Визуализация данных выполняется 3 этапа

- выбор типа диаграмм
- выбор поля в качестве измерения
- мастер создания выражения -агрегирование по функциям системы

Создание интерфейса

Для создания интерфейса имеется объект [Выбор полей], где задаем в качестве измерения поля таблиц.

Объект [Поиск] - для поиска, которая позволяет просматривать все поля таблиц в созданной системе.

Объект [Фильтрации]- для отображения выборок

Иерархия групп. Имеется возможность создания иерархии посредством создания групп по заданным измерениям (из полей таблиц БД)

Разработанная система вставляется на сервере, который имеет режим совместная работа доступ через тонкий клиент или мобильные устройства. На клиентской части можно добавить специфику клиента.

7.3.4. Способы архивации данных

Существуют следующие способы резервного копирования данных:

- Полное копирование.
- Разностное копирование.
- Журнал транзакций .

7.3.5. Выбор режима архивации

1 вариант.

2 вариант:

.

Рассмотрим вариант ежемесячного полного копирования и ежедневного разностного копирования.

8. Регламент выполнения задач КП

План контроля выполнения задач КП по датам (неделя) приведены в табл. 5.

Таблица 5

Пункты задач КП	1	2	3	4	5	6	7	9-11
Контролируемая неделя семестра	2	4	6	8	10	12	13	14

Критерии оценки в баллах приведены в табл. 6.

Таблица 6

Пункты	№	Параметры оценки выполнения курсовой работы	Баллы	
			В срок	Не в срок
1	1	Студент получил и приступил к анализу исходных данных личного варианта курсовой работы, и не предъявил рабочие материалы	3	-1
	2	Студент приступил к выполнению пункта задания, предъявил рабочие материалы, подтверждающие выполненную работу	5	-2
	3	Студент выполнил, частично, пункт технического задания и предъявил рабочие материалы, подтверждающие выполненную работу	6	-2
	4	Студент выполнил полностью пункт технического задания и предъявил рабочие материалы, подтверждающие выполненную работу - с замечаниями	7	-2
	5	Студент выполнил полностью пункт технического задания и предъявил рабочие материалы, подтверждающие выполненную работу - без замечаний	9	-2
		Баллы за каждый из пунктов 2 - 6		
2	1	Студент приступил к выполнению пункта задания и не предъявил рабочие материалы, подтверждающие выполненную работу	3	-1
	2	Студент приступил к выполнению пункта задания, предъявил рабочие материалы, подтверждающие выполненную работу	5	-2
	3	Студент выполнил, частично, пункт технического задания и предъявил рабочие материалы, подтверждающие выполненную работу	6	-2
	4	Студент выполнил полностью пункт технического задания и предъявил рабочие материалы, подтверждающие выполненную работу - с замечаниями	7	-2
	5	Студент выполнил полностью пункт технического задания и предъявил рабочие материалы, подтверждающие выполненную работу - без замечаний	9	-2
	1	Студент приступил к выполнению пункта задания и не предъявил рабочие материалы, подтверждающие выполненную работу	3	-1
	2	Студент приступил к выполнению пункта задания, предъявил рабочие материалы, подтверждающие выполненную работу	5	-2
7	3	Студент выполнил, частично, пункт технического задания и предъявил рабочие материалы, подтверждающие выполненную работу	6	-2
	4	Студент выполнил полностью пункт технического задания и предъявил рабочие материалы, подтверждающие выполненную работу - с замечаниями	7	-2
	5	Студент выполнил полностью пункт технического задания и предъявил рабочие материалы, подтверждающие выполненную работу - без замечаний	9	-2
		Баллы суммарно за пункты 9 - 11		
9-11	1	Студент выполнил полностью все пункты технического задания и предоставил КП - с замечаниями.	5	-2
	2	Студент выполнил полностью все пункты технического задания и предоставил КП - без замечаний.	7	-2

Итоговое значение суммы баллов по КП:

ниже 57 ☐ неудовлетворительно;

57–70 ☐ удовлетворительно;

71–84 ☐ хорошо;

85–100 ☐ отлично.

9. Требования к предоставляемой информации ДЗ студентом

1. Структурная схема клиент серверной архитектуры в формате *.vsd

2. Вычисления проводимые в табл.1-4 в формате Excel *.xls
3. Диаграмма бизнес процесса BPMN в формате Visio - *.vsd
4. Исходная база данных АИС в Access *.mdb
5. Инфологическая модель исходной базы данных АИС в формате *.JPEG
6. База данных АИС QlikView в формате - *.qvw
7. Инфологическая модель базы данных АИС в QlikView в *.JPEG
8. Диаграммы визуализации данных в формате *.JPEG
9. Диаграммы архивации базы данных в формате Visio - *.vsd

10. Заключение

В результате выполнения курсовой работы были достигнуты следующие результаты:

1. Спроектирована сеть автоматизированной информационной системы
2. Осуществлен выбор оборудования и операционных систем для офисов АИС.
3. Разработана модель бизнес-процесса АИС в нотации BPMN.
4. Проведен количественный анализ информации используемой в АИС на основе предположительных оценок и знаний о хранении данных в ЭВМ.
5. Выбрана СУБД DB2 для использования с «1С:Предприятие 8».
6. Выбран режим архивации для БД.
7. Построена дата логическая модель БД.
8. Построена модель данных в среде QlikView.
9. Визуализация данных средствами QlikView.

11. Список литературы

- 1) Тоноян С.А. Черненький В.М., Балдин А.В., Информационная управляющая система МГТУ им. Н.Э.Баумана «Электронный Университет». Изд. МГТУ им. Н.Э.Баумана 2009. -376 с. 304-325.
- 2) Введение в современные мейнфреймы: основы zOS/ Эбберс М., О'Брайен У., Огден Б. – М: IBM Redbooks, 2007 г.- 635 стр.
- 3) От мэйнфреймов к облакам[электронный ресурс]/Электрон. дан. – Режим доступа: <http://www.osp.ru/os/2010/06/13003731/> – Загл. с экрана.
- 4) BPMN Modeling and Reference Guide/ Stephen A. White, Derek Miers - Future Strategies Inc., 2008 г. - 226 стр
- 5) Тоноян С.А., Балдин А.В., Елисеев Д.В. «Методика модернизации стандартных модулей типовой конфигурации на базе технологической платформы «1С: Предприятие 8» с минимальными доработками». Наука и образование (МГТУ им. Н.Э. Баумана). № 08, август 2012 URL: <http://technomag.edu.ru/>.
- 6) Тоноян С.А. «Супер ЭВМ - мэйнфрейм». Методическое указание по выполнению лабораторных работ. Изд. МГТУ им. Н.Э.Баумана 2013г.
- 7) . М. Г. Радченко, Е. Ю. Хрусталева 1С: Предприятие 8.2 Практическое пособие разработчика М.: «1С-Паблишинг»; СПб. :Питер 2009.-613с.
- 8) Быстрый старт для серверов DB2 [электронный ресурс]/Электрон. дан. – Режим доступа: <ftp://ftp.software.ibm.com/ps/products/db2/info/vr9/pdf/let..> – Загл. с экрана.
- 9) Начало работы с DB2 Express 9.7/ Рауль Ф. Чон – М.: Москва, 2010г – 269стр.
- 10) Официальный сайт компании IBM[электронный ресурс]/Электрон. дан. – Режим доступа: IBM.com – Загл. с экрана.
- 11) Официальный сайт компании QlikView - <http://www.qlikview.com/ru>