СЛАЙД 1

Доброе утро уважаемый члены комиссии, вашему вниманию хочу представить мою магистерскую выпускную квалификационную работу на тему «Исследование методов оптимизации распределенного хранилища данных для системы электронного документооборота».

СЛАЙД 2

На сегодня, системы электронного документооборота встречаются повсеместно, они решают задачи как отдельно взятых предприятий, повышая их производительность. Так и задачи целого государства. И для каждой такой системы, неотъемлемой частью есть система хранения данных, где хранятся все электронный документы системы. С каждым годом объем хранимой информации только возрастает с большим темпами, увеличение объемов стоит денег, а также замедляет скорость доступа к данным.

СЛАЙД 3

Данный график демонстрирует количество документов, загруженных в систему по каждому году. Данные предоставлены одним из действующего оператора электронного документооборота, который появился в середине 2017 года.

Видно, что с каждым годом количество электронный документов только растет, отметим что также оператор ЭДО обязан хранить все документы в течении 5-ти лет.

СЛАЙД 4

Читаю со слайда.

СЛАЙД 5 (DAS, NAS, SAN, SDS)

DAS – архитектура прямого подключения, обладает хорошими показателями скорости передачи данных, но сильно ограничена в масштабируемости (так как имеются физические подключения к хранилищу, происходит ограничение в количество портов).

NAS – по своей сути независимый файловый сервер, который подключен в локальную сеть, также как любой сетевой принтер. Имеет урезанную операционную систему, которая оптимизирована для файловых операций ввода/вывода.

SAN – представляет собой специализированную сетевую инфраструктуру для хранения данных, связывает одну или несколько разнотипных хранили в единую сеть. В отличии от NAS является более дорогостоящим, но предоставляет большую производительность.

SDS – программно-определяемые хранилища. Данный подход отделяет программное обеспечение от оборудования, на котором храниться информация. В отличии от NAS и SAN системы, организация сети данных происходит на программном уровне, а не аппаратном.

СЛАЙД 6

На данном слайде представлены рассмотренные в работе современные облачные хранилища данных. Данные хранятся на многочисленных распределенных серверах, но для конечного пользователя в общем случае не видна, вся техническая часть скрыта. Первой на рынке появилась Amazon Simple Storage Service, а сравнительно недавно появились также отечественные аналоги: Mail Cloud Storage, Yandex Object Storage. Использование облачных хранилищ имеет плюсы: оплачивается только тот объем, который используется (также можно увеличить объемы просто переведя ползунков в браузере); доступ с любой машины, подключенной к сети; отсутствует какая-либо необходимость в поддержки системы хранения данными. Надежность хранения данными гарантируется третьей стороной. Из минусов, есть какая-никакая вероятность утечки данных, в случае сбоев в сети – доступ к хранилищу невозможен.

СЛАЙД 7

В данной работе рассматривается оптимизация хранилища данных для системы-оператора электронного документооборота. В Российской Федерации данные системы появились с 2012 года, и они необходимы для сдачи дистанционно первичной бухгалтерской отчетности в налоговые органы (ФНС, ПФР, Росстат, ФСС) так и обмена документами между организациями. Данная система как бы выступает в роли «нотариуса» и «заверяет» все отправки документов, а также проверяет на корректность.

СЛАЙД 8

Читаю со слайда (если что даю комментарии)

СЛАЙД 9

Читаю со слайда.

Данный метод основан на подходе хранения сжатых данных, а при обращении к данным их восстанавливают. Существует большое количество алгоритмов сжатия, которые подходят к разным форматам и размерам файлов. Сжатие данных ресурсоемкий процесс и сильно влияет на производительность системы хранения данных

Дедупликация – исключение, дублирующийся копий повторяющихся данных. Дедупликация на уровне файлов исключает копии файлов из системы (все копии заменяются на ссылку), а дедупликация на уровне блоков данных, исключает блоки данных (называемые chunks), для этого перед сохранением файла, он как бы «нарезается» на блоки, и происходит исключение повторяющихся блоков.

Самым эффективным с точки зрения оптимизации объема памяти является метод сжатия, а самым быстрым дедупликация на уровне файлов (но данный метод будет малоэффективен для системы ЭДО), дедупликация на уровне блоков – золотая середина по скорости и эффективности.

СЛАЙД 10

Читаю со слайда.

Репликация – механизм синхронизации нескольких копий данных, между различными ЗУ. Синхронная репликация – при добавлении данных в систему хранения данных, данные сразу же копируются на второе ЗУ. В случае асинхронной репликации это происходит спустя время (когда системе будет «удобно» (не будет сильно загружена)).

Резервное копирование – процесс создания копий данных, предназначенном для восстановления данных в случае нештатной ситуации. В отличии от репликации – для восстановления необходимо время, чтобы развернуть резервную копию, а также возможна утеря данных, если резервные копии делаются не часто.

Помехоустойчивое кодирование данных – процесс добавления к данным избыточной информации (контрольное число) с помощью которой, возможно восстановление данных. Данный метод использует меньше избыточной памяти в отличии от репликации, но в гораздо медленней.

СЛАЙД 11

Читаю со слайда

Кэш – это память с высокой скоростью доступа. Кэширования данных – это процесс размещения данных в кэше. Характеризуется понятием «уровень попаданий», а именно насколько часто данные обнаруживаются в кэше. Чем выше «уровень попаданий» тем меньше время доступа к данным.

Шардинг – процесс равномерного распределения данных между узлами распределенной системы хранения данных. В отличии от репликации, распределяются не копии данных. При использовании данного метода увеличение производительности происходит за счет распределения обращений к данным на разные узлы.

СЛАЙД 12

Читаю со слайда

Шифрование – обратимое преобразование данных в целях сокрытия данных от несанкционированного доступа. Если к данным все-таки был осуществлен несанкционированный доступ, то зашифрованные данные не несут какой-либо полезной информации.

Для симметричного шифрования необходим один ключ, который нужно очень надежно хранить. Симметричное шифрование быстрое, но менее надежное.

Для асимметричного шифрования необходимо два ключа, открытый (который можно спокойно передавать) и закрытый (который нужно хранить очень надежно), работает медленной чем симметричное, но предоставляет большую надежность.

Аудит доступа – сбор всевозможной информации о совершенных действиях над данными. Метод косвенно влияет на безопасность, служит для выявления попыток несанкционированного доступа и их устранения.

Метод ограничения сетевого доступа направлены на ограничение доступа к системе хранения данных по сети.

СЛАЙД 13

Исходя из анализа предметной области и методов оптимизации, была предложена следующая архитектура системы хранения данными, которая в полной мере соответствует выдвинутым требованиям. В основе данной архитектуры лежит понятие «температуры» данных, которая по сути отражает востребованность данных. Были выделены «горячие» данные (это те данные к которым с высокой вероятностью будет обращение), «теплые» данные, к которым возможно обращение и «холодные» данные, обращения к которым практически не произойдет.

По сути разделение данных по температуре – является кэшированием данных. Для «горячих» хранилищ могут использовать самые дорогие и быстрые запоминающие устройства, для «теплым» менее быстрые и менее дорогие, а для «холодных» могут использоваться самые дешевые, медленные, и как правило с самым большим объемом памяти. При такой архитектуре увеличение объемов памяти необходимо только для «холодных» хранилищ, так как «горячие» и «теплые» со временем практически не увеличиваются (зависит только от количества активных обменов документами).

Состоит из подсистем доступа к данным (API интерфейс для системы-оператора электронного документооборота, которая скрывает устройство всей системы, предоставляет операции для манипулирования данным); управления данными (по сути «мозг» разрабатываемой системы, он отвечает за распределение данных по «температуре», управлению подключенными «хранилищами», поддерживает надежность); подсистемы доступа к хранилищам, которые предоставляют также API-интерфейс, с операциями манипулирования данными. Все взаимодействие происходит по сети.

Количество подключаемых хранилищ не ограничено. Для увеличения надежность используется асинхронная репликация данных. При добавлении новых данных, подсистема доступа данным их размещает на «горячем» хранилище и подсистемой управления данными планируется создание копии на «холодном» хранилище.

Так как к «холодному» хранилищу обращений практически не происходит, то используется метод сжатия данных.

СЛАЙД 14

Для определения температуры данных, была создана формула. Коэффициент старения данных, отражает время «активности» документа, исходя из анализа предметной области, документ активен первый месяц пребывания в системе, за это время он успевает завершить свой жизненный цикл.

Коэффициент востребованности основан на отношении обращений в заданный промежуток (1 недели) и общего количество обращений к данным.

И собственной сама «температура» данных является умножением этих коэффициентов.

СЛАЙД 15

Импровизация

СЛАЙД 16

Похожая структура данных используется в рассмотренных облачных хранилищах данных. Объект – это сами данные и метаданные. У каждого объекта имеется список реплик. Также для каждого объекта ведется лог событий над объектом.

СЛАЙД 17

Читаю со слайда.

СЛАЙД 18

Спасибо за внимание!