

УДК 330

¹*И.Б. Елистратова, ²Н.Г. Пикузо*

¹ ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет телекоммуникации и информатики», Новосибирск, email: irina_borisovna@bk.ru

² Автономная некоммерческая образовательная организация высшего образования Центросоюза Российской Федерации «Сибирский университет потребительской кооперации», Новосибирск, email: npikuzo@mail.ru

АНАЛИЗ РЕСУРСОВ ЦЕНТРОВ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ

Ключевые слова: дата-центры, сервисные ресурсы, виртуализация, системы хранения данных, мониторинг.

В подавляющем большинстве случаев полезная нагрузка на выделенных серверах составляет всего от десяти до пятнадцати процентов. Получается, что основная часть ресурсов центров обработки данных простаивает впустую, что создает существенные различия между реальной производительностью и возможной. Для решения таких проблем требуется рассматривать вопросы разработки эффективных дата-центров с учетом консолидации ресурсов и виртуализации серверов, формирования систем хранения данных и мониторинга всей системы.

¹*I.B. Elistratova, ²N.G. Pikuzo*

¹FGBOU VO «Siberian State University of Telecommunications and Informatics», Novosibirsk, email: Irina_borisovna@bk.ru

²Siberian University of Consumer Cooperatives, Novosibirsk, email: npikuzo@mail.ru

DATA CENTER RESOURCE ANALYSIS

Keywords: data centers, service resources, virtualization, data storage systems, monitoring.

In the vast majority of cases, the payload on dedicated servers is only ten to fifteen percent. It turns out that the majority of data center resources are wasted, which creates significant differences between real and possible performance. To solve such problems, it is necessary to consider the development of effective data centers, taking into account the consolidation of resources and server virtualization, the formation of data storage systems and monitoring of the entire system.

Сегодня важное место занимает индустрия дата-центров, т.к. увеличивается объем передаваемой, обрабатываемой и сохраняемой информации, увеличиваются требования к скорости передачи.

Дата-центры предоставляют следующие услуги [2]:

- услуги Colocation, т.е. аренда стойки или залов для размещения серверов;
- услуги VPS, т.е. предоставление сервера с ограниченными ресурсами по тарифу;
- услуги Хостинг, т.е. предоставление сервера с большими ресурсами, ограниченными для пользователя по тарифу;
- услуги Backup для сохранения резервных копий;
- услуги защиты от DDOS атак;
- услугу IaaS (Infrastructure as a Service) в рамках которой клиент получает независимую виртуальную инфраструктуру. Она работает с помощью

облачных технологий, позволяет легко масштабироваться и не привязана к физическим ресурсам;

- услуги на основе «облачных» вычислений – XaaS (X (anything) as a service).

Для обеспечения всех услуг требуется осуществлять разработку инфраструктуры дата-центра, совершенствовать существующие стандарты и разрабатывать новые. Формирование эффективной инфраструктуры требует консолидации и виртуализации ресурсов.

Консолидация ресурсов

Консолидация ресурсов есть объединение вычислительной мощности в одну систему для выполнения единых поставленных задач. Консолидация должна удовлетворять определенному ряду требований.

Например, информационная безопасность при консолидации не должна

снизиться, это должно быть экономически выгодно, доступность и стиль работы с приложениями для пользователей не должен измениться.

Консолидация позволяет сокращать расходы по многим статьям, которые обеспечивают оптимальное функционирование центров обработки данных. Это выгодно как экономически, так и в плане ресурсопотребления.

Явным примером консолидации можно считать объединение ресурсов малых предприятий в одну информационную систему. В данном случае это экономически эффективно за счет удаления дублирующих элементов в похожих системах. При переносе на централизованные серверы упрощаются рабочие места, устанавливаются более дешевые компьютеры.

При объединении серверов в одном пространстве усиливается их защита, как на физическом уровне, так и на сетевом. Гораздо проще поддерживать безопасность одного большого помещения, нежели нескольких маленьких.

Проще же и обеспечить информационную безопасность одной единой сети. Этот же вариант выгоден и при проектировании инфраструктуры, т.е. обеспечение охлаждения, бесперебойного электропитания и сохранение информации посредством резервного копирования [2-3].

Виртуализация серверов

Основной задачей исследования является анализ виртуализации серверов, т.е. создание нескольких виртуальных машин, каждая из которых решает отдельно поставленные задачи.

В таблицу 1 сведены основные достоинства и недостатки виртуализации и консолидации.

Инфраструктура дата – центра

Инфраструктура дата – центра строится с учетом систем хранения данных. Самой простейшей моделью хранения данных в центрах обработки данных является DAS (Direct-attached Storage). Данная модель предполагает прямое подключение хранилищ к серверам. Это неудобно по нескольким причинам: очень слабая управляемость и крайне негибкое масштабирование. Эти проблемы

нужно исправлять, одним из решений служит сеть хранения данных. Сеть хранения данных (SAN) – техническое решение для подключения серверов и подключаемых к ним внешних хранителей информации в одну систему, в которой инструменты хранения используются как диски.

Для организации эффективного хранения больших объемов информации используется иерархическая модель хранения – hierarchical storage management (HSM). Она подразумевает собой разделение информации в зависимости от степени востребованности. Наиболее востребованные данные находятся на самом быстром, защищенном и надежном уровне. Менее используемая информация передается на хранение на более дешевые и менее надежные носители. Сравнительный анализ систем хранения данных приведен в таблице 2.

Кроме вопросов, рассмотренных выше, при формировании инфраструктуры необходимо рассматривать вопросы мониторинга. Для организации системы мониторинга инженерных систем дата-центра требуется использовать различные элементы: датчики, контроллеры, анализаторы и т.д. Все эти элементы должны работать как единый механизм, т.е. должны быть выбраны еще на этапе проектирования, определены протоколы обмена данными, совместимость оборудования, физическое расположение и соединение [2-4].

Последовательность работы системы мониторинга инженерных систем заключается в следующем:

- выбор датчиков для снятия первичной информации;
- определение требуемого количества датчиков и места их расположения;
- формирование карт и схем с полученными данными;
- передача снятой первичной информации контроллерам;
- формирование единого интерфейса для передачи данных;
- обработка результатов измерения;
- вывод полученной информации для принятия решений на центральный экран;
- рассылка оповещения с расшифровкой типа аварии всем ответственным лицам.

Таблица 1

Консолидация ресурсов и виртуализация серверов

Методы		Достоинства	Недостатки
Виртуализация	Аппаратная	– сокращение используемого железа	Проблемы с совместимостью у виртуальных машин
	Программная	– динамическое распределение ресурсов	
Консолидация	Физическая	– повышение безопасности – упрощение работы	Требует гибкой инфраструктуры для безболезненного объединения
	Логическая	централизация доступа	Расходы на поддержку безопасности

Таблица 2

Системы хранения данных

Тип системы хранения данных	Особенности системы	Недостатки системы	Основные достоинства системы
DAS	Прямое подключение хранилищ к серверам	– очень слабая управляемость; -не гибкое масштабирование.	
SAN	Подключение серверов и подключаемых к ним внешних хранителей информации в одну систему, в которой инструменты хранения используются как диски		-высокая управляемость; -гибкое масштабирование сети.
HSM	Разделение информации в зависимости от степени востребованности		-высокая управляемость; -гибкое масштабирование; -оптимизация расходов на носители информации; -удовлетворяет требованиям пользователя

Вся система работает круглосуточно, полученная информация выводится на центральный монитор, где отражаются все самые важные параметры. Определенный параметр системы может опрашиваться периодически, через заданный промежуток времени. Все зависит от критичности контролируемого параметра. Контроллеры мониторинга оборудования устанавливаются практически на все составляющие инфраструктуры дата-центра: источники бесперебойного питания, дизель-генераторная установка, кондиционеры и прочее.

В системе мониторинга обязательно учитывается резервирование данных, т.е. формирование системы хранения и дублирования полученной информации. При формировании архитектуры хранения информации необходимо учитывать наличие не менее двух отдельных сер-

веров, чтобы при выходе из строя одного сервера, работоспособность системы мониторинга сохранялась. Кроме того, требуется устанавливать бесперебойное питание оборудования с резервом.

Выбор систем мониторинга зависит от индивидуальных потребностей конкретного дата – центра и сегодня существует два основных вида:

- коробочная система (готовое решение, которое не требует дополнительного времени на конструирование всех ее составляющих, к примеру, Struxure Ware Data Center Expert);
- система мониторинга, которая разворачивается самостоятельно на базе отдельных компонентов «контроллеров» (такой вид требует подбора основных комплектующих системы и осуществление процесса проектирования, к примеру, SCADA).

В основе функционирования рабочей системы лежит контроллер. Именно к нему подключаются датчики температуры, влажности и контроллеры отслеживания функционирования оборудования.

Контроллер собирает все показатели с датчиков, переводит эту информацию и передает данные на основной сервер. И уже непосредственно на сервере осуществляется анализ и выведение информации о функционировании всех комплектующих инфраструктуры в том виде, в котором она необходима.

Уведомления системы мониторинга и управления дают возможность отслеживать работу инфраструктуры дата-центра, но для получения более цельной картинки используется визуализация данных (сводные схемы и карты).

В настоящее время, именно DCIM становится структурой, консолидирующей в единое управляемое пространство, данные о физической инфраструктуре дата-центра (вплоть до потребляемой электроэнергии), системной IT инфраструктуре и данные, связанные с бизнес-приложениями.

Помимо DCIM, на рынке появилась ее вариация DMaaS (Datacenter Management as a Service). Это облачный сервис, основанный на программном обеспечении DCIM. Однако он не является просто другой формой предоставления функциональности DCIM. Концепция DMaaS выводит процесс сбора и обработки данных об инфраструктуре дата-центра на качественно новый уровень: данные об оборудовании и устройствах собираются из множества центров обработки данных, а затем консолидируются и совместно анализируются.

Оценка затрат на совершенствование инфраструктуры

Оценку затрат на совершенствование инфраструктуры уместно провести по экономическим элементам затрат, которые определены в Положении по бухгалтерскому учету 10/99: материальные затраты, затраты на оплату труда, отчисления на социальные нужды, амортизация, прочие затраты.

Стоимость облака отражается в мощности центрального процессора, частоте его работы и поколении, в быстродействии системы хранения данных. При прочих равных материальных затратах на основное оборудование и организации собственного дата-центра или при переходе в облачные хранилища в облаке всегда доступны последние тренды и технологии. В облачных системах возможно регулярное обновление процессоров, повышение производительности систем хранения данных, обеспечение усовершенствования в части работы контроллеров и т.д.

При эксплуатации дата-центров материальные затраты можно разделить на два вида: инвестиционные и операционные.

С целью модернизации дата-центров потребуются инвестиционные расходы, а для текущего техобслуживания выделяются операционные расходы.

Актуальна статистическая информация по авариям, текущему ремонту и по устареванию отдельных частей системы, т.к. на основе данной информации возможно планирование расходов на следующий период.

К операционным относят все расходы на текущий ремонт оборудования, техническое обслуживание, а также на замену вспомогательных систем таких как вентиляция, система орошения, мониторинг и т.д. Услуги подрядных организаций, которые принимают участие в техническом обслуживании дата-центров также включаются в статью «Операционные расходы» [5].

При бюджетировании операционных расходов по возможности необходимо учесть нарушения в эксплуатации дата-центров: некачественное или несвоевременное проведение техобслуживания, некорректная установка оборудования, разбалансировка нагрузок.

Затраты на оплату труда и соответственно отчисления на социальные нужды можно свести к минимуму, т.к. организация работы в облачных хранилищах возможна без персонала. Учет оборудования, его замена и инвентаризация возможны с использованием специальных программ без участия специалиста (заполнение базы данных DCIM).

Срок полной амортизации основного оборудования составляет 5 лет. Каждые три-пять лет бизнес вынужден инвестировать значительные суммы в обновление, т.к. обновляется линейка оборудования, возникают новые сервисные модели. При переходе в облачные хранилища за 5 лет компания постоянно наращивает потребляемые ресурсы по мере роста бизнеса.

С целью сокращения прочих расходов возможно проведение ИТ-аудита, который позволяет оптимизировать структуру на 15-30%.

Затраты на облачные технологии могут быстро выйти из-под контроля, если организации не примут меры по их эффективному управлению.

Организация управленческого учета в дата-центрах возможна по нормативному методу учета затрат, который предусматривает два варианта.

При первом варианте фактические затраты определяются как сумма нормативных затрат и их отклонений. На счетах бухгалтерского учета движение материальных ценностей оценивают по нормативам. Все отклонения по мере их возникновения накапливаются и в конце отчетного периода присоединяются к нормативным затратам. Нормативная себестоимость услуг дата-центров исчисляется как разность между нормативной суммой затрат на оказанные услуги и нормативной себестоимостью услуг.

При втором варианте организуется параллельный учет фактических и нормативных затрат. Суммы отклонений от норм определяются по каждой группе однородных услуг в пределах отчетного периода сопоставлением фактических затрат с оцененным объемом оказанных услуг по нормативной себестоимости.

В первом и во втором вариантах фиксируются фактические затраты по месту их возникновения с разделением на расходы по нормам и с отклонением от норм, поэтому можно обозначить два основных нормативных метода выявления отклонений:

- метод документирования;
- расчетный метод.

Используя метод документирования отклонений, появляется возмож-

ность определить абсолютную величину отклонений по сумме расходов до начала или в момент совершения хозяйственной операции. Появляется возможность контроля над использованием ресурсов, так как требуется согласование совершения расхода с вышестоящим уровнем управления.

Расчетный метод выявления отклонений позволяет выявить отклонения от норматива, который невозможно документировать. Аналитический подход к определению величины отклонений и причин их образования – основа расчетного метода выявления отклонений.

При оказании услуг дата-центрами возможен только один подход к учету отклонений – учет отклонений фактических затрат от нормативных на отдельных аналитических счетах к счету 20 «Основное производство». Отклонения фактических затрат от нормативных полностью списываются на себестоимость оказанных услуг.

Выводы

Таким образом, консолидация позволяет сокращать расходы по многим статьям, которые обеспечивают оптимальное функционирование центров обработки данных. Это выгодно как экономически, так и в плане ресурсопотребления. Применение виртуализации позволяет динамически распределять аппаратные ресурсы между виртуальными серверами, не останавливая при этом доступ пользователя. Это значительно сокращает время простоя прикладных сервисов, уменьшает количество оборудования и расходы на них. Для мониторинга применяется модульная система, которая непрерывно собирает, анализирует и хранит ключевые показатели работы оборудования и составляющих инфраструктуры дата-центра.

В организации управленческого учета дата-центров экономически целесообразно использовать нормативный метод документирования отклонений, так как именно данный метод позволяет до начала совершения хозяйственной операции осуществлять контроль над имеющимися ресурсами – согласование расхода с вышестоящим уровнем управления.

Библиографический список

1. Стандарт ТИА-942, редакция 7.0, февраль 2005.
2. Мониторинг инженерных систем ЦОДа. [Электронный ресурс]. URL: www.iksmedia.ru/articles/5937262-Monitoring-inzhenernykh-sistem-CZODa (дата обращения 12.02.2024).
3. Официальный сайт группы компаний АйТи. [Электронный ресурс]. URL: <https://it.ru/> (дата обращения 12.02.2024).
4. Автоматизация DCIM или инвентаризация ЦОД. [Электронный ресурс]. URL: <https://habr.com/ru/articles/161477/> (дата обращения 12.02.2024).
5. Положение по бухгалтерскому учету 10/99 «Расходы организации». [Электронный ресурс]. URL: <https://base.garant.ru/12115838/> (дата обращения 12.02.2024).