Официальный документ

Системы унифицированных вычислений Cisco UCS. Эффективное решение задач, связанных с рабочими нагрузками Microsoft SQL Server

Обзор

Настоящий документ предназначен для системных администраторов и администраторов баз данных (БД), которым необходимы лучшее оборудование и платформа для работы с Microsoft SQL Server. В документе предлагается краткий обзор требований, которые следует знать системным администраторам и администраторам БД при планировании, развертывании, управлении и масштабировании Microsoft SQL Server на предприятии. Также описываются уникальные преимущества линейки серверов Cisco Unified Computing System™ (Cisco UCS™), которые полностью отвечают этим требованиям в отношении SQL Server 2012 и более ранних версий.

Версии SQL Server. Практические рекомендации для SQL Server и преимущества платформы Cisco UCS, описываемые в этом документе, относятся к версиям SQL Server 2012, 2008 R2 и 2008.

Успешная оптимизация рабочих нагрузок Microsoft SQL Server на предприятии

Для успешной оптимизации работы Microsoft SQL Server 2012, 2008 R2 и 2008 требуется больше, чем просто надежное оборудование, обеспечивающее высокую производительность при выполнении ресурсоемких задач. Эффективное администрирование Microsoft SQL Server требует от ИТ-специалистов решения следующих задач и проблем.

- **Рост требований и сложности выполняемых задач.** Важность, которую имеет для предприятия хранение и обработка информации, увеличивает потребность в повышенной производительности, малом времени отклика и ресурсах для обработки дополнительных рабочих нагрузок. Наряду с прочими вызовами корпоративных ИТ, значительную сложность с точки зрения управления и требовательности к ресурсам представляет Microsoft SQL Server, особенно в плане определения конфигурации ввода-вывода и зависимости Microsoft SQL Server от ресурсов ЦП и памяти.
- **Растущая потребность в бизнес-аналитике.** В условиях, когда решения для бизнес-аналитики становятся все доступнее, предприятия, стремящиеся сохранить конкурентоспособность, вынуждены внедрять технологии обработки транзакций в режиме реального времени (OLTP) и хранить все больше информации. При этом, хотя Microsoft SQL Server может успешно справляться с задачами OLTP и аналитической обработки в режиме реального времени (OLAP), требования к конфигурации, производительности, хранению и обработке данных при решении этих задач существенно различаются, из-за чего на ИТ-специалистов ложится дополнительная нагрузка.
- **Безопасность.** С увеличением количества обрабатываемых и хранимых данных растет и объем важной конфиденциальной информации. Критически важное значение для предприятия имеет не только защита такой информации, но и соблюдение всех нормативно-правовых требований к ее хранению и обработке, доступность для аудиторских проверок и другие задачи информационной безопасности, которые повышают потребность в ресурсах хранения и обработки, а также сложность администрирования корпоративных систем.

- **Масштабирование.** Чтобы обеспечить длительную эксплуатацию, ИТ-специалисты должны непрерывно следить за соблюдением отраслевых стандартов, сохранением совместимости и возможности масштабирования. Внедрение передового опыта и соблюдение стандартов требует дополнительного обучения персонала, что ведет к повышенным административным издержкам.
- **Доступность и отказоустойчивость.** Чтобы обеспечить максимальную доступность критически важных систем и данных, ИТ-специалисты должны быть готовы не только к локальным сбоям на программном и аппаратном уровне (для этого необходимо резервирование с помощью решений высокой доступности), но и серьезным аварийным ситуациям, надолго выводящим ЦОД из строя (для этого необходимы решения аварийного восстановления). Как следствие, ИТ-отделы должны быть готовы к тому, что решения резервирования и аварийного восстановления потребуют дополнительную пропускную способность сетей и дисковое пространство для хранения дополнительных данных и синхронизации с целью обеспечения непрерывности бизнес-процессов.
- **Управляемость.** Для успешного удовлетворения растущих потребностей в вычислительной мощности, ресурсах хранения данных и сложных системах ИТ-отделы должны быть достаточно гибкими и оперативными. Это, в свою очередь, ведет к необходимости более быстрого выделения ресурсов, создания возможностей для более простого масштабирования, а также быстрого и эффективного выявления и устранения технических неисправностей, чтобы ИТ-специалисты тратили свое ценное время не только на решение текущих, повседневных задач и проблем.
- **Сдерживание расходов.** Помимо регулирования общих бюджетных вопросов, ИТ-отделы должны учитывать параметры совокупной стоимости владения (TCO) и относительной стоимости владения (RCO) при оценке любых нововведений и инвестиций в ИТ.

Сегодня системным инженерам и администраторам баз данных приходится решать целый ряд задач, связанных с реализацией стратегических, конкурентных преимуществ бизнеса, а не просто оставаться службой поддержки корпоративных пользователей.

Задачи по оптимизации рабочей нагрузки Microsoft SQL Server

Администраторы систем и баз данных должны понимать уникальные рабочие характеристики Microsoft SQL Server и сопоставлять требования с тенденциями в сфере ИТ, что делает оптимизацию рабочих нагрузок Microsoft SQL Server непростой задачей.

Оптимизация рабочих нагрузок OLTP

Современные системы OLTP служат серверным компонентом для самых разных приложений и решений, в т. ч. для систем класса ERP, LoB и SCM. Базы данных OLTP можно также использовать для некоторых видов систем поддержки принятия решений (DSS). Иными словами, базы данных OLTP обычно служат основой бизнес-процессов современного предприятия.

Несмотря на то что базы данных OLTP на Microsoft SQL Server сильно отличаются друг от друга в плане реализации, почти для всех задач OLTP в Microsoft SQL Server требуется возможность быстрого расширения и масштабирования, а также быстрый отклик, даже в периоды пиковой нагрузки.

OLTP на Microsoft SQL Server может требовать значительных аппаратных ресурсов

Поэтому рабочие нагрузки OLTP сервера Microsoft SQL Server в масштабе предприятия, как правило, очень ресурсоемки и требуют терабайты дискового пространства, огромный объем ОЗУ и феноменально большую вычислительную мощность.

Хотя системные администраторы и администраторы баз данных должны работать совместно, обеспечивая правильное управление объемом задач OLTP, на деле незначительные затруднения, связанные с распределением ресурсов или серверными настройками, часто приводят к проблемам с производительностью, когда на базы данных ложится повышенная нагрузка. Далее, с учетом сложности работы Microsoft SQL Server в различных средах, проблемы с конфигурацией или нехватка аппаратных ресурсов могут привести к появлению узких мест на одном или нескольких других участках.

Например, в DSS-решении в очень большой таблице отсутствие нескольких правильно определенных индексов в столбцах с частым обращением запросов может отнимать значительные ресурсы ЦП и памяти. Кроме того, если объема ОЗУ недостаточно для удовлетворения других регулярно поступающих запросов, соответствующая нагрузка ложится на подсистему ввода-вывода. Это, в свою очередь, увеличивает нагрузку на ЦП, поскольку сервер чаще вынужден переходить в режим ядра для регулярного вызова большого количества данных с диска. Как правило, это ведет к замедлению выполняемых операций и общему падению производительности, и лишь немногие наиболее опытные администраторы баз данных могут быстро определить источник подобной проблемы, а не просто обратить внимание на недостаток аппаратных ресурсов (диска, ЦП и ОЗУ).

При этом, несмотря на сложности поиска и устранения проблем подобного рода, на многих предприятиях при затруднениях с производительностью все чаще предпочитают просто добавлять аппаратные средства, когда такая возможность есть. Хотя в большинстве случаев это не самый лучший выход, он представляет собой практичный временный вариант, позволяющий не допустить перерывов в работе критически важных систем в то время, когда администраторы баз будут искать источник проблем и оптимальное решение на будущее.

Конфигурирование OLTP на Microsoft SQL Server может быть крайне сложной процедурой

Рабочие нагрузки OLTP на Microsoft SQL Server могут представлять определенную сложность для администрирования. Например, приобретение нового сервера для выполнения задач OLTP обычно связано с большим объемом работ по планированию, координированию и тестированию со стороны системных специалистов, администраторов баз данных и сетей хранения данных. В нашем случае правильное конфигурирование дисковых ресурсов под объем задач OLTP на Microsoft SQL Server включает в себя следующее:

- **Двоичные операции ОС и SQL.** Парадоксально, но системные требования и требования Microsoft SQL Server Engine к хранению данных имеют наименьшую важность и наименее чувствительны к ресурсам ввода-вывода почти везде, где используется Microsoft SQL Server (за счет резервирования посредством кластеризации). Как следствие, встроенный (непосредственно подключенный) накопитель RAID-1 достаточен для двоичных операций системы, ОС и Microsoft SQL Server.
- **Microsoft SQL Server tempdb.** Работа Microsoft SQL Server в значительной степени связана с файлом tempdb. Особенно при изоляции моментального снимка (которая активизирует параллелизм в средах OLTP предприятия, снимая блокирующие ограничения без ущерба для целостности), что увеличивает коэффициент использования ресурсов tempdb в периоды работы с большой загрузкой и в параллельном режиме. Аналогично, в DSS или других решениях, где широко используется агрегация и сортировка, tempdb может изменяться очень часто, поскольку вынуждена

постоянно реагировать на многочисленные одновременные обращения. С этой целью файл tempdb для выполнения задач OLTP, как правило, располагается на накопителе с максимально возможным быстродействием; предприятия все чаще помещают tempdb на твердотельных накопителях, поддерживающих чрезвычайно большое количество операций ввода-вывода в секунду (IOPS).

- **Файлы журналов Microsoft SQL Server.** Выполняемый объем операций OLTP в значительной степени зависит от правильно подготовленных файлов журналов в плане пропускной способности и производительности. Поэтому правильная подготовка файлов журналов имеет особо важное значение. Проще говоря, любая база данных OLTP должна обладать достаточной пропускной способностью для нормального выполнения требований по опережающей записи в журнал Microsoft SQL Server (что позволяет поддерживать целостность базы и данных), которые необходимы для того, чтобы справляться с большим числом записей в большинстве систем OLTP. Без правильного выделения ресурсов, для чего файлам журналов для определенных баз данных может потребоваться назначить собственные выделенные номера логических устройств (LUN) или группы RAID, можно легко столкнуться с задержками записи в журнал Microsoft SQL Server, которые происходят в виде подвисания в подсистеме ввода-вывода, указывающего на то, что головки на дисках затрачивают слишком много времени, переключаясь туда-обратно при ведении журнала и при других операциях чтения или записи. Как следствие, в средах OLTP предприятия для файлов журналов Microsoft SQL почти всегда требуется накопитель RAID-10 (или SSD).
- **Файлы данных Microsoft SQL Server.** В зависимости от общего отношения операций записи к исходным данным OLTP, некоторые базы данных DSS и другие, с меньшей интенсивностью операций записи, в Microsoft SQL Server могут нормально размещаться на накопителе RAID-5, где размер важнее, чем непосредственно производительность. Однако там, где число записей составляет приблизительно 15-20 % (или более) от общего количества операций (по файлам данных), требуется использовать RAID-10, поскольку RAID-5 не обеспечивает нужную скорость записи, а это ведет к росту издержек на выделение достаточного дискового пространства для более серьезных рабочих нагрузок OLTP.

Конечно же, здесь дается лишь общее описание способов правильной подготовки ресурсов и выделения памяти для рабочих нагрузок Microsoft SQL Server. Опытные администраторы баз данных знают, что без соответствующего анализа и планирования ресурсов с целью определения нужного числа дисков для выполнения соглашений об уровне обслуживания (SLA) и достижения прогнозируемых темпов роста проблемы с производительностью рано или поздно возникнут, и всегда в самое неподходящее время.

Соответственно, правильное определение размеров, конфигурации и размещения рабочей нагрузки Microsoft SQL Server — это основное различие, которое отделяет небольшие системы от систем корпоративного класса, а успех от неудачи.

Плохо спроектированные приложения

Еще одну проблему для системных администраторов и администраторов баз данных представляют приложения, которые работают успешно по чистой случайности, т. е. они были разработаны без особого планирования или задела на будущее и в таком виде попали в ИТ-отдел для развертывания. Со временем многие из этих приложений начинают использоваться более интенсивно, что увеличивает нагрузку на них как в плане аппаратных ресурсов, так и с точки зрения усложнения функций. Усложнение функций способствует естественному разрастанию кода без соответствующей поддержки в архитектуре, что, как правило, ведет к снижению производительности приложения и к излишней нагрузке на поддерживающие, серверные базы данных Microsoft SQL Server. Спустя какое-то незначительное время такие приложения могут полностью забрать себе имеющиеся аппаратные ресурсы.

Если эти проблемы своевременно не разрешить, работа ИТ-отдела будет достаточно быстро затруднена такими плохо спроектированными приложениями. Причина заключается в чрезмерном объеме ресурсов, которые требуются для поддержания приложений в работоспособном состоянии. В большинстве случаев от таких приложений нельзя отказаться (они используются слишком интенсивно), также их невозможно быстро переписать (бессистемное развитие функций ведет к появлению сложных взаимосвязей, которые невозможно с легкостью перенести на новую архитектуру и в другие решения).

Как следствие, самое лучшее, что могут сделать администраторы с такими приложениями, — это продолжать выделять им ресурсы и искать способ снизить негативное влияние на другие системы и приложения.

Решение проблем нагрузки, связанной с увеличением объема задач OLAP

Необходимо не только решить вопросы, связанные со сложностью и высокими требованиями рабочей нагрузки Microsoft SQL Server OLTP. Программы бизнес-аналитики продолжают оказывать влияние на рост потребности в ИТ для работы с решениями OLAP и информационных хранилищ. Это, в свою очередь, увеличивает спрос на более крупные и мощные системы, способные быстрее анализировать данные, пока они актуальны.

При этом, хотя Microsoft SQL Server может справляться с рабочими нагрузками как OLAP, так и OLTP, их требования к аппаратным ресурсам сильно различаются.

Оптимизация информационных хранилищ и рабочих нагрузок OLAP

Для оптимизации рабочих нагрузок OLAP нужно понимать, как производительность и рабочие нагрузки OLAP отличаются от аналогичных параметров OLTP. Хотя для обоих типов рабочих нагрузок требуются значительные объемы дискового пространства, ОЗУ и ресурсов ЦП, конкретные способы использования аппаратных компонентов могут значительно различаться. В то время как решения OLTP обычно проектируются и оптимизируются так, чтобы снизить объем операций чтения и записи за счет использования индексов, рабочая нагрузка OLAP в целом отличается большим количеством операций последовательного чтения во время обработки и вывода данных бизнес-аналитики, а также операций записи (как правило, в часы меньшей нагрузки), когда новые данные импортируются из OLTP и других бизнес-систем.

Иными словами, требования к дискам, памяти и вычислительной мощности для решений OLAP существенно отличаются от таких же требований в OLTP. Соответственно, единственной общей характеристикой при выполнении задач OLAP и OLTP на деле является то, что обе системы работают на Microsoft SQL Server и обе могут быть очень требовательны в плане аппаратных средств, конфигурации и оптимизации.

Таким образом, с учетом роста потребности в бизнес-аналитике маловероятно, что различие требований к системам для рабочих нагрузок OLTP и OLAP скоро исчезнет. Соответственно, ИТ-специалисты должны хорошо справляться с контролем рабочей нагрузки обоих типов, чтобы быстро адаптироваться к меняющимся условиям бизнеса.

Задачи управления Microsoft SQL Server

Независимо от использования OLTP или OLAP хосты Microsoft SQL Server на предприятии представляют собой крупные, мощные узлы, управление которыми требует значительных усилий и времени. Поэтому для эффективного управления рабочими нагрузками и хостами Microsoft SQL Server необходимо учитывать передовой ИТ-опыт, подразумевающий повышение гибкости и управляемости систем, как, например, в случае с консолидацией и виртуализацией.

Microsoft SQL Server и консолидация

Хотя консолидация на уровне серверов представляет собой проверенное средство экономии энергии, места, мощности, расходуемой на вычисления и на охлаждение, а также административных издержек и расходов за счет борьбы с нерациональным использованием и загромождением пространства в серверных залах, меры по консолидации серверов могут вступать в конфликт с необходимостью поддерживать высокие требования Microsoft SQL Server. Например, широкое использование сетей хранения данных SAN хорошо сочетается с мерами по консолидации серверов, благодаря способности SAN одновременно существенно снижать издержки, облегчать потребности в администрировании и выделении ресурсов, увеличивая при этом производительность и пропускную способность. Но когда администраторы SAN слишком сильно сосредоточены лишь на коэффициентах консолидации как меры успешности, требования к размеру памяти нельзя использовать в качестве основного критерия для определения потребностей в хранении данных. Как следствие, хранение данных в Microsoft SQL Server часто консолидируется объединением в группы RAID на уровне SAN, где дисководы совместно используются файловыми серверами, не самыми важными приложениями с учетом требований дальнейшего развития, а также другими некритичными средствами, требующими доступа к диску.

Аналогично, хотя драйверы шара памяти (memory balloon) предоставляют системным администраторам отличную возможность уменьшить избыточность памяти ОС в виртуальных машинах как способ резкого увеличения коэффициентов консолидации, большие рабочие нагрузки Microsoft SQL Server зависят от емкости ОЗУ, и их выполнение происходит в разы медленнее, если предназначенная для них память очищается из-за слишком большого числа политик и конфигураций, которые служат исключительно для увеличения коэффициентов консолидации. Похожие проблемы возникают и в отношении вычислительной мощности для многих задач Microsoft SQL Server.

Как следствие, для сложных, требующих значительных ресурсов рабочих задач Microsoft SQL Server лучше всего рассматривать Microsoft SQL Server как некую обособленную систему. Конечно же, это не означает, что рабочую нагрузку Microsoft SQL Server нельзя консолидировать или настроить так, чтобы это не мешало выполнению других задач. Это лишь служит напоминанием, что в связи со сложным характером выполняемых операций (и просто большим количеством обрабатываемых данных) в задачах более высокого ранга в большинстве случаев к Microsoft SQL Server нельзя относиться лишь как к файловому серверу или второстепенному приложению либо серверу разработки. Для нормальной работы Microsoft SQL Server необходимо выделять достаточный объем ресурсов, который не будет приводить к конфликтам с другими компонентами.

Microsoft SQL Server и виртуализация системы

Хотя виртуализация на системном уровне уже с десяток лет служит надежным техническим решением, первоначально она не рассматривалась как оптимальный инструмент администраторов баз данных для выполнения задач Microsoft SQL Server в связи с ограничениями, которые могли приводить к дорогостоящим проблемам с производительностью. В последние годы (по мере совершенствования метода виртуализации на системном уровне) он может эффективно применяться для большинства задач Microsoft SQL Server.

При этом, поскольку успешная виртуализация некоторых рабочих объемов Microsoft SQL Server невозможна (где требуется более 1 Тбайт ОЗУ), предприятиям и ИТ-организациям, у которых нет возможности пользоваться высоким быстродействием, полученным за счет виртуализации и консолидации, остается создавать гибридную среду из физических и виртуальных серверов и процессов.

Microsoft SQL Server и ИТ-управляемость

Управление изолированными физическими рабочими нагрузками внутри среды с высокой степенью консолидации или виртуализации ЦОД может снизить быстродействие информационных процессов. Без тщательного планирования и подготовки соответствующих инструментов необходимость для ИТ-администраторов переходить от одного инструмента управления к другому для администрирования физических и виртуальных процессов может снизить возможности по общему масштабированию управленческих функций.

Как следствие, наличие выполняемых задач высокого ранга Microsoft SQL Server в масштабе предприятия может создавать дополнительные проблемы и трудности для ИТ-отделов, которые стремятся сохранить быстроту адаптации к меняющимся требованиям бизнеса и стратегический подход в управлении системами. В этом отношении для успешного управления задачами Microsoft SQL Server требуется не только способность обеспечить достаточные аппаратные ресурсы на целевом участке, даже если выполнение этих требований сопряжено с трудностями в некоторых процессах. Способность ИТ-отделов добиваться стратегических преимуществ в организации задач Microsoft SQL Server требует умело совмещать потребность в постоянном размещении и выделении рабочих и аппаратных ресурсов с успешной консолидацией, виртуализацией и управлением ЦОД в целях повышения общего быстродействия информационных процессов.

Серверы Cisco UCS. Для ресурсоемких задач

Стоечные серверы Cisco UCS входят в состав платформы ЦОД следующего поколения, которая разработана специально для консолидации вычислительных, сетевых преимуществ и дополнительных возможностей хранения данных, виртуализации и управления на единой унифицированной платформе. Эта платформа позволяет повысить гибкость ИТ и снизить совокупную стоимость владения, благодаря чему серверы Cisco UCS становятся идеальным вычислительным комплексом для выполнения задач Microsoft SQL Server в масштабе предприятия.

Cisco UCS. Происхождение и преимущества

В 2005 году от Cisco отделилась компания Nuova Systems, которая занялась разработкой перспективного нового класса серверов с поддержкой инфраструктуры, позволяющей осуществлять прозрачную конвергенцию трафика в сетях SAN и LAN через единую унифицированную сетевую структуру. В ходе реализации этой идеи была создана серверная платформа совершенно нового типа на базе процессоров и микросхем Intel, в результате чего появились современные серверы, способные выполнять самые сложные задачи. В 2007 году Cisco официально приобрела Nuova Systems и начала активную интеграцию унифицированной структуры коммутации Nuova с использованием собственного профессионального опыта с тем, чтобы облегчить создание универсального продукта нового поколения, который теперь известен под названием Cisco Unified Computing System (UCS). Сегодня серверы Cisco UCS могут поставляться в двух форм-факторах: стоечные серверы Cisco UCS серии C и блейд-серверы Cisco UCS серии B. Оба типа обеспечивают значительную вычислительную мощность и высокую емкость хранения данных, благодаря чему легко достигается отличная масштабируемость.

Администраторы систем и баз данных сразу высоко оценили линейку серверов Cisco UCS как прекрасную вычислительную платформу для выполнения ресурсоемких задач Microsoft SQL Server. Однако этому способствует не только высокая вычислительная мощность серверов Cisco UCS, но и стратегические преимущества конвергентных адаптеров Cisco UCS (или плат виртуального интерфейса [VIC]) и встроенных средств подготовки ресурсов, масштабирования и управления. Серверы Cisco UCS — это лучшая в своем классе платформа, позволяющая предприятию с высокой эффективностью добиваться результатов, одновременно снижая административные издержки и число управленческих проблем. Эти преимущества, в свою очередь, способствуют тому, что серверы Cisco UCS работают в качестве отличной платформы для выполнения особых ресурсоемких задач Microsoft SQL Server.

Аппаратное обеспечение серверов следующего поколения

Стоечные серверы Cisco UCS серии C (таблица 1) обладают убедительными аппаратными возможностями и функциями, включая способность адресации к памяти ОЗУ объемом до 2 Тбайт в системах, занимающих два стойко-места, с форм-фактором под сдвоенный разъем (благодаря чему функционал Microsoft SQL Server может быть развернут на шасси меньших размеров по сравнению с серверами на 4 или 8 разъемов, которые традиционно требовались для адресации к памяти ОЗУ большого объема).

Шасси серверов Cisco UCS предусматривает поддержку форм-факторов для малых (SFF) и больших (LFF) внутренних дисков, всеобъемлющей диагностики и инструментальных средств на передней панели, резервирования питания, портов USB и видео, а также встроенных сетевых подключений и возможностей, в т. ч. адаптеров для унифицированной сетевой структуры.

Таблица 1. Стоечные серверы Cisco UCS серии C. Обзор возможностей

	Cisco UCS C22 M3	Cisco UCS C24 M3	Cisco UCS C2220 M3	Cisco UCS C240 M3	Cisco UCS C260 M2	Cisco UCS C460 M2
Многоядерные процессоры	До 2 процессоров Intel® Xeon® семейства E5-2400	До 2 процессоров Intel Xeon семейства E5-2400	До 2 процессоров Intel® Xeon® семейства E5-2600	До 2 процессоров Intel® Xeon® семейства E5-2600	До 2 процессоров Intel® Xeon® семейства E7-2800	До 4 процессоров Intel® Xeon® семейства E7-4800
Форм-фактор	1 RU	2 RU	1 RU	2 RU	2 RU	4 RU
Максимальный объем памяти	192 Гбайт	192 Гбайт	512 Гбайт	768 Гбайт	1 Тбайт	2 Тбайт
Внутренний диск	До 8	До 24 (SFF), 12 LFF	До 8 (SFF), 4 (LFF)	До 24 (SFF), 12 (LFF)	До 16	До 12

	Cisco UCS C22 M3	Cisco UCS C24 M3	Cisco UCS C2220 M3	Cisco UCS C240 M3	Cisco UCS C260 M2	Cisco UCS C460 M2
Максимальный объем внутреннего диска	До 8 Тбайт	SFF: 24 Тбайт; LFF: 36 Тбайт	SFF: 8 Тбайт; LFF: 12 Тбайт	SFF: 24 Тбайт; LFF: 36 Тбайт	SFF: 16 Тбайт	SFF: 12 Тбайт
Встроенные сетевые возможности	2 встроенных порта Ethernet 1 Гбит/с; унифицированная структура коммутации 10 Гбит/с (дополнительно)	2 порта 1 Гбит/с; унифицированная структура коммутации 10 Гбит/с (дополнительно)	2 порта Ethernet 1 Гбит/с; унифицированная структура коммутации 10 Гбит/с (дополнительно)	4 порта Ethernet 1 Гбит/с; унифицированная структура коммутации 10 Гбит/с (дополнительно)	2 порта GbE LOM; 2 порта 10 GbE	2 сетевых порта на материнской плате Gigabit Ethernet (LOM); 2 порта 10 Gigabit Ethernet
Ввод-вывод посредством PCIe	2 слота PCI Express (PCIe) поколения 3.0; один слот x16 половинной высоты и половинной длины; один слот x16 полной высоты и половинной длины	1 слот PCIe поколения 3.0 x16: полной высоты и половинной длины; 1 слот PCIe поколения 3.0 x8: полной высоты и половинной длины; 1 слот PCIe поколения 3.0 x16 половинной высоты и половинной длины; 1 слот PCIe поколения 3.0 x8: половинной высоты и половинной длины; 1 слот PCIe поколения 2.0 x8: половинной высоты и половинной длины	2 слота PCI Express (PCIe) поколения 3.0; один слот x8 половинной высоты и половинной длины; один слот x16 полной высоты и половинной длины	2 слота PCIe поколения 3.0 x16: оба полной высоты, один половинной длины и один три четверти длины; 3 слота PCIe поколения 3 x8: два полной высоты и половинной длины и один половинной высоты и половинной длины	3 слота PCIe поколения 3.0 x8 низкого профиля половинной длины; 2 слота x16 полной высоты и половинной длины; 1 слот x4 низкого профиля половинной длины	10 слотов PCIe полной высоты: 4 слота половинной длины, 6 слотов три четверти длины; 2 слота поколения 1, 8 слотов поколения 2

[1] Отсутствует для четырехдисковых моделей C200 M2 с RAID 0, 1, 5, 6, но не RAID 10, 50, 60.

Серверы Cisco UCS обеспечивают также гибкое масштабирование посредством нескольких слотов расширения PCIe, которые позволяют решать целый ряд задач ввода-вывода, связанных, например, с увеличением сетевых возможностей, внедрением высокопроизводительных твердотельных накопителей, улучшением совместимости с другими системами и управлением взаимодействием с запоминающими устройствами от разных производителей и продавцов, включая EMC, Emulex, QLogic и Broadcom.

Серверы Cisco UCS. Вычислительная мощность

Помимо процессоров семейств Intel Xeon E5-2400 и E5-2600, серверы Cisco UCS серии C поддерживают работу с процессорами Intel Xeon серий E7-2800 и E7-4800. В серверах предусмотрено выделение 6, 8 и 10 ядер на разъем при работе с частотой до 3,3 ГГц.

Способность поддерживать до четырех высокопроизводительных процессоров обеспечивает не только высокую вычислительную мощность для выполняемых задач Microsoft SQL Server, требующих масштабирования. Многоместные разъемы, на каждый из которых приходится до 10 ядер, при этом являются мощным инструментом для организаций, использующих архитектуру NUMA, когда на физических серверах в невиртуализированном виде после консолидации рабочей нагрузки может функционировать несколько индивидуальных экземпляров Microsoft SQL Server.

Серверы Cisco UCS. Физическая память

Как показано в таблице 1, серверы, входящие в линейку Cisco UCS серии C, могут поддерживать ОЗУ емкостью до 2 Тбайт за счет использования собственной технологии расширенной памяти Cisco®. (Наиболее совершенные блейд-серверы в линейке Cisco UCS серии B поддерживают емкость ОЗУ до 1,5 Тбайт.) Благодаря применению технологии расширенной памяти Cisco защищенные патентами интегральные схемы ASIC позволяют серверам Cisco UCS поддерживать ОЗУ с объемом, вдвое превосходящим ту емкость, которая обычно предоставляется на большинстве других ведущих отраслевых платформ, из-за чего даже серверы с двумя разъемами могут поддерживать до 1024 Гбайт памяти.

Способность адресации памяти ОЗУ на 384, 512, 768, 1024 Гбайт, 1,5 Тбайт или 2,0 Тбайт на разных серверных шасси Cisco UCS с числом разъемов от двух до четырех дает предприятиям возможность с легкостью прибегать к развертыванию хостов с полностью или частично дополняемой памятью, если это необходимо. Благодаря этой способности организации могут удовлетворять потребности в памяти постепенно с течением времени, по мере необходимости и без ущерба для потенциальной емкости. Аналогично для организаций, которые реализуют изоляцию рабочей нагрузки за счет использования нескольких экземпляров Microsoft SQL Server в отдельных узлах NUMA, такая способность адресовать очень большие объемы памяти ОЗУ может быть очень выгодна.

С учетом той огромной роли, которую в работе Microsoft SQL Server играет физическая память, администраторы баз данных и системные администраторы с нетерпением ждут появления серверов с ОЗУ до 2 Тбайт. Более того, технология Cisco Extended Memory не только расширяет объем памяти, адресуемый серверной платформой Cisco UCS, но и помогает снизить задержки (почти на 27 %) в доступной системной памяти, что позволяет улучшить общую производительность и увеличить адресное пространство.

Серверы Cisco UCS. Диск

В работе Microsoft SQL Server емкость и производительность памяти занимает важное место, однако предусмотрительные ИТ-специалисты могут обеспечить амортизацию капиталовложений, приобретая ЗУ по мере необходимости при условии, что имеющиеся аппаратные средства обладают нужными характеристиками. Соответственно, платформа Cisco UCS предлагает отличный вариант для дальнейшего роста и расширения возможностей, как в виде встроенных, так и в форме подключаемых к серверу запоминающих устройств.

Для встроенных запоминающих устройств в серверах Cisco UCS предусмотрены 2,5-дюймовые диски SFF для большей компактности внутреннего размещения. Хотя для Microsoft SQL Server, как правило, требуются внешние устройства хранения с дублированием доступа для критически важных задач (которые объединяются в кластеры), возможность использовать значительное дисковое пространство (в т. ч. SSD) может предоставлять значительные преимущества при обработке некоторых рабочих нагрузок.

Для функциональности Microsoft SQL Server, существенно зависящей от использования SAN или других внешних средств хранения данных, серверы Cisco UCS обеспечивают высокую степень гибкости за счет слотов расширения PCIe (для подключения контроллера внешней памяти), наряду с собственной поддержкой взаимодействия с оптимизированной унифицированной структурой коммутации Cisco, в которой трафик LAN и SAN объединяется для масштабирования и серьезной экономии ресурсов инфраструктуры.

Серверы Cisco UCS. Сетевой ввод-вывод

Серверы Cisco UCS выпускаются с самыми совершенными сетевыми компонентами и функциями, например с поддержкой разгрузки протокола TCP, кадров большого размера и других сетевых усовершенствований, соответствующих отраслевым стандартам. Более того, благодаря универсальному характеру Cisco UCS в этих серверах также имеются преимущества и усовершенствования, направленные на повышение производительности, которые позволяют платам физического сетевого интерфейса (NIC) помещать содержимое пакетов непосредственно в память виртуализированной рабочей нагрузки, давая возможность смягчить некоторое снижение производительности, которое происходит при виртуализации Microsoft SQL Server. Серверы Cisco UCS также обеспечивают собственную поддержку унифицированной структуры коммутации Cisco, которая позволяет добиться наилучших параметров ввода-вывода для физических нагрузок Microsoft SQL Server и оптимизировать пропускную способность виртуализированных серверов Microsoft SQL Server за счет использования технологии модулей ввода-вывода Cisco Data Center Virtual Machine Fabric Extender (VM-FEX), в которой достоинства унифицированной структуры коммутации прозрачно переносятся на виртуальные машины.

Серверы Cisco UCS. Конвергентная сетевая структура коммутации

Важным преимуществом серверной платформы Cisco UCS является ее собственная поддержка унифицированной структуры коммутации Cisco: высокопроизводительной и готовой к виртуализации сетевой платформы, в которой трафик SAN и LAN прозрачно объединен в общем наборе кабелей, что одновременно позволяет обеспечить массовое масштабирование ввода-вывода при снижении совокупной стоимости владения (TCO) в размере до 45 % за счет уменьшения издержек на поддержание инфраструктуры и управления.

Используя унифицированную структуру коммутации Cisco, предприятие, работающее с Microsoft SQL Server, может:

- получить доступ к первому и самому крупному в отрасли полностью совместимому с другими системами портфелю Fibre Channel over Ethernet (FCoE) 10 Гбит/с и адаптерам Fibre Channel;
- использовать уже имеющуюся инфраструктуру Ethernet, уменьшить общую потребность в охлаждении, электропитании, более рационально использовать место в стойках и производственные площади для решений, нуждающихся в значительной пропускной способности ввода-вывода;
- упростить массовое масштабирование, даже при больших и сложных рабочих нагрузках;
- обеспечить прозрачность интеграции с диспетчером сети ЦОД Cisco DCNM для упрощения подготовки ресурсов (физических и виртуальных машин), усилить контроль и регулирование полезного времени;
- разнести места работы Microsoft SQL Server по нескольким узлам для выполнения требований высокой доступности и аварийного восстановления с одновременным снижением административных издержек и накладных расходов, связанных с необходимостью оптимизировать резервирование и синхронизацию данных, чтобы гарантировать непрерывность бизнес-процессов даже в случае критического сбоя.

Как видно из таблицы 1, самые простые серверы Cisco UCS серии C предоставляют поддержку унифицированной структуры коммутации Cisco в виде конвергентных адаптеров 10 Гбит/с. Аналогичным образом при широком выборе слотов PCIe все серверы Cisco UCS могут удовлетворять самым строгим сетевым требованиям и параметрам памяти Microsoft SQL Server, в то же время обеспечивая экономичность и преимущества в плане управляемости унифицированной структуры коммутации Cisco.

Серверы Cisco UCS. Гибкость масштабирования

Хотя Cisco UCS разрабатывалась специально для консолидации вычислительных ресурсов и функций управления в виде единой унифицированной платформы, серверы этой линейки сохранили высокую степень гибкости и масштабируемости. Гибкость обеспечивается за счет применения слотов расширения PCIe, которые перечислены в таблице 1. (Блейд-серверы Cisco UCS серии B также обладают повышенной способностью к расширению.) Масштабируемость достигается как за счет аппаратных возможностей, предоставляемых отдельными серверами Cisco UCS, так и благодаря способности к масштабированию для поддержки до 320 отдельных физических серверов (и нескольких тысяч виртуальных машин) в одном ЦОД с целостным управлением.

Партнерские отношения и функциональная совместимость Cisco UCS

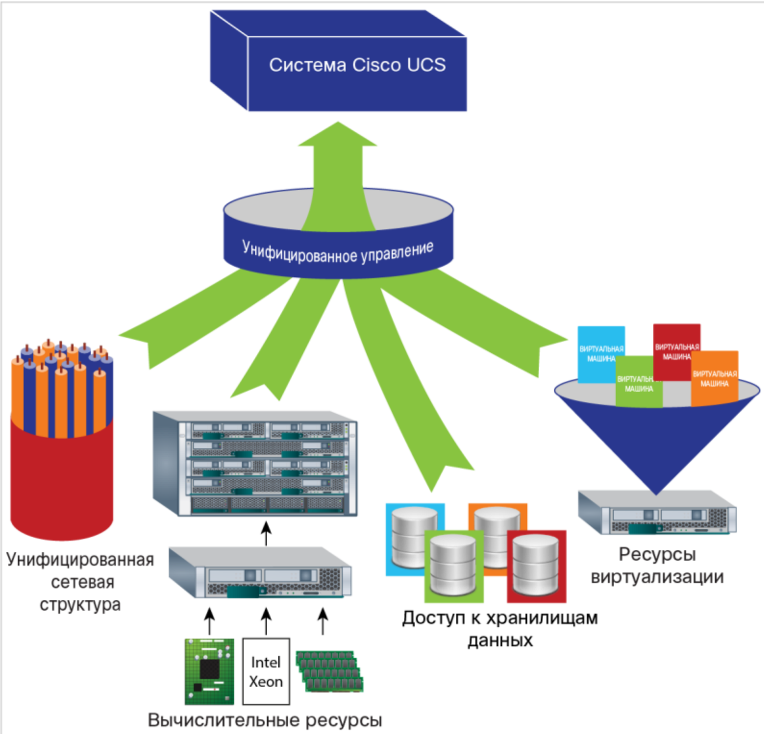
От современных серверных платформ требуется больше, чем просто способность предоставлять мощные аппаратные средства и управляемость. Они должны быть в состоянии обеспечить функциональную совместимость и оптимизацию для нагрузок, которые на них действуют, и для систем, с которыми они взаимодействуют. С этой целью Cisco поддерживает длительные партнерские отношения с лидерами отрасли, включая Microsoft, VMware, EMC и NetApp.

Продолжающееся партнерство и сотрудничество с Microsoft позволяет подготовить практические рекомендации и решить вопросы оптимизации для нагрузок Microsoft SQL Server на платформе Cisco UCS, в т. ч. виртуализированных нагрузок решений для управляемости Microsoft SQL Server, работающих на узлах Microsoft Hyper-V. Аналогичное сотрудничество с VMware помогает добиться соответствующих преимуществ на узлах с управлением от VMware vSphere, а длительное партнерство с производителями запоминающих устройств способствует постоянной успешной работе с критически важными операциями ввода-вывода в ЦОД, для которых большое значение имеет объем и производительность самых совершенных систем хранения данных.

Оптимизация расходов на управление Microsoft SQL Server с помощью платформы Cisco UCS

Платформа Cisco UCS предлагает не только самую современную аппаратную конфигурацию и гибкость. Поскольку платформа Cisco UCS специально разрабатывалась с учетом стремительного изменения ИТ-практики и так как в ней прозрачно интегрированы многочисленные функции управления, ее использование дает возможность ИТ-отделам подходить к вопросам системной управляемости инициативно и с учетом стратегических перспектив (рис. 1).

Рисунок 1. Cisco UCS объединяет сетевые, вычислительные ресурсы, возможности хранения данных и виртуализации в одну универсальную систему



Преимущества управляемости платформы Cisco UCS

Главной целью Cisco UCS была консолидация вычислительных ресурсов, возможностей SAN, LAN, виртуализации и управляемости на единой унифицированной платформе. Конкретные преимущества, достигнутые от реализации этой цели, слишком многочисленны, чтобы привести их здесь; тем не менее, важнейшие из них, которые имеют отношение к работе системных администраторов и администраторов баз данных, стремящихся совместить возможности самого совершенного аппаратного оборудования с отраслевыми практическими рекомендациями по достижению и поддержанию соответствия быстро меняющихся требований ИТ, включают следующее:

Cisco UCS Manager

- Серверы Cisco UCS предназначены для работы в автономной конфигурации или в составе единой, целостной, унифицированной вычислительной системы. Чтобы обеспечить быстроту управления, Cisco UCS Manager предлагает гибкие, базирующиеся на стандартах, управленческие инструменты и интерфейсы, которые помогут снизить административные расходы и резко увеличить возможности масштабирования администрирования. Эти функции дают возможность оптимально осуществлять управление в гетерогенных средах (физических или виртуальных серверов) и там, где серверы UCS и другие серверы размещены в одном и том же ЦОД.
- Основной принцип в подходе Cisco к унификации управления заключается в оптимизации вложений заказчика за счет упрощения перехода к единому универсальному центру обработки данных, который может наилучшим образом управляться со стороны Cisco UCS Manager. Благодаря Cisco UCS Manager системные администраторы экономят время, энергию и усилия, перенося задачи вычисления, SAN, LAN, виртуализации и управляемости в единую универсальную инфраструктуру, управление которой может выполняться централизованно.

Сервисные профили Cisco

- Cisco UCS Manager предлагает созданные на основе политик сервисные профили, которые помогают сохранить целостность конфигурации за счет упорядочения действий по выделению ресурсов и упрощения конфигурации и доступа к серверным компонентам, в т. ч. к ЦП, памяти и модулям ввода-вывода. Сервисные профили Cisco, таким образом, повышают адаптивность бизнеса, упорядочивая выделение ресурсов и требования управления в Microsoft SQL Server для нагрузок OLTP и OLAP и одновременно обеспечивая гибкость и индивидуальную адаптацию, которая необходима для обработки рабочей нагрузки.

Программа рекомендованных Cisco архитектур

- Серверная платформа Cisco UCS служит еще одним средством помощи системным администраторам для эффективного распределения серверных ресурсов и ускорения развертывания; она полностью интегрирована в программу рекомендованных Cisco архитектур. Cisco предлагает широкий выбор системных решений и образцовых архитектур, которые проходят испытания в условиях эксплуатации и рекомендованы для использования с целью снижения связанных с конфигурацией накладных расходов, которые требуются для эффективного развертывания различных нагрузок Microsoft SQL Server, включая решения OLTP, управления данными информационных хранилищ и OLAP.

Унифицированная архитектура управления Cisco и возможности расширения

- В Cisco UCS предусмотрены инфраструктурные усовершенствования и средства управления, которые позволяют снизить административные издержки, одновременно увеличивая быстроту реагирования на изменения в ИТ. Еще одна задача платформы Cisco UCS заключается в определении и удовлетворении потребностей предприятия, которое уже провело стандартизацию на базе платформ других производителей или собственных управленческих решений. Подход Cisco, направленный на унификацию управления, полностью поддерживает взаимодействие с уже имеющимися решениями от других производителей и разработку индивидуальных инструментов управления за счет реализации основанных на соответствующих стандартах интерфейсов API и других интерфейсов, которые облегчают желаемую интеграцию с существующими управленческими решениями.

Почему именно решения Cisco для унифицированных вычислений?

Microsoft SQL Server предъявляет высокие требования. Серверы Cisco UCS обладают аппаратной мощностью, которая способна удовлетворить требованиям самых сложных задач Microsoft SQL Server. Что еще более важно, система Cisco UCS предлагает преимущества в гибкости и управлении, которые необходимы для того, чтобы предприятие могло выполнять высокие запросы нагрузок Microsoft SQL Server без ущерба для адаптивности ИТ и общей управляемости.

Дополнительная информация

Для получения дополнительной информации о том, какую пользу серверная платформа Cisco UCS может принести для рабочих нагрузок Microsoft SQL Server на вашем предприятии, воспользуйтесь указанными здесь ресурсами.

Отраслевое признание и сравнительные показатели

Best of TechEd 2012. Премия за прорыв в технологиях: Cisco UCS Server и UCS Manager. Из Windows IT Pro: «Cisco UCS Manager обеспечивает полную программируемость всего низкоуровневого аппаратного обеспечения, BIOS и параметров конфигурации для серверов Cisco UCS, что позволяет быстро развертывать, клонировать их и управлять ими — даже удаленно. Серверами Cisco UCS можно в полной мере управлять с помощью PowerShell или System Center Orchestrator».

Основные показатели Cisco UCS с описанием TPC, SPEC и VMmark можно найти здесь: http://www.cisco.com/en/US/prod/ps10265/industry_benchmarks.html#~industry_benchmarks.

Различные сопутствующие показатели и специальные технические данные, подтверждающие преимущества платформы Cisco UCS, находятся по адресу http://www.principledtechnologies.com/clients/reports/Cisco/Cisco.htm

Избранные аппаратные ресурсы

Знакомство с сервисными профилями Cisco UCS. Информация о сервисных профилях Cisco, а также об архитектуре и преимуществах системы Cisco UCS: http://www.cisco.com/en/US/prod/collateral/ps10265/ps10281/white_paper_c11-590518.html.

Технология Cisco Data Center Virtual Machine Fabric Extender (VM-FEX). Документация, преимущества и обзор возможностей VM-FEX. http://www.cisco.com/en/US/netsol/ns1124/index.html.

Избранные вопросы управления и ресурсы конфигурации Microsoft SQL Server

Решения для центров обработки данных Cisco. Оптимальное размещение и управление приложениями Microsoft на платформе Cisco. Официальный документ, содержащий общие сведения и подробное описание преимуществ системы Cisco UCS в плане общей производительности, управляемости и экономической выгоды с примерами из реальной практики: http://www.cisco.com/en/US/solutions/collateral/ns340/ns517/ns224/ns955/ns963/brochure_c02_676057.pdf.

Дополнительная информация

Для получения более подробной информации о серверах Cisco UCS и их преимуществах для рабочих нагрузок Microsoft SQL Server посетите веб-сайт http://www.cisco.com/go/microsoft.

Штаб-квартира в США
Корпорация Cisco Systems
Сан-Хосе, Калифорния

Штаб-квартира в Азиатско-Тихоокеанском регионе
Cisco Systems (USA) Pte. Ltd.
Сингапур

Штаб-квартира в Европе
Cisco Systems International BV Амстердам,
Нидерланды

Корпорация Cisco насчитывает более 200 офисов и представительств по всему миру. Адреса, номера телефонов и факсов приведены на веб-сайте Cisco по адресу **www.cisco.com/go/offices**.

Отпечатано в США

C11-689899-02 10/13