



Adaptec Intelligent Power Management

Экономия до 70% расходов на ИТ и электроэнергию для подсистем хранения данных

Введение

Десять лет назад ИТ-подразделения покупали оборудование с целью получения максимальной компьютерной мощности за определенную цену. Названием игры было “больше меггерц за доллар”. Более быстрые процессоры подразумевали большие достижения.

Прошло время, и стоимость эксплуатации ИТ-оборудования также стала важным фактором, поскольку компании, изо всех сил пытающиеся управлять расходами, поняли, что затраты на эксплуатацию часто превышают его первоначальную стоимость. Обслуживаемость стала столь же важным фактором для выбора системы, как цена покупки. Легкость в использовании также стала очень важным атрибутом, а автоматизация стала восприниматься как способ наращивания управления и источник затрат на эксплуатацию.

Как только все возможности сокращения издержек за счет упрощения обслуживания были исчерпаны, компании стали пробовать урезать постоянную составляющую эксплуатационных расходов, одновременно сохраняя необходимые вычислительные мощности. В последние годы усилия направлены на сферу управления электропитанием, при этом компании стараются добиться баланса между требованием обеспечить необходимую вычислительную мощность и расходами на требуемую электроэнергию. Сегодня каждая компания сталкивается со следующими двумя факторами:

1. ИТ-оборудование требует все больше и больше электроэнергии для работы и охлаждения.
2. Количество электроэнергии, которое может быть предоставлено центрам обработки данных, ограничено возможностями сетей распределения питания.

Потребности в электропитании могут удвоить стоимость системы

Требования к электропитанию и охлаждению со стороны дисковых накопителей определяют первичную стоимость эксплуатации сервера. В большинстве серверов полное питание подается на каждый диск даже тогда, когда он не активен. Естественно, такая постоянная подача питания также увеличивает затраты на охлаждение системы.

При текущих расценках стоимость эксплуатации сервера при типичном четырехлетнем жизненном цикле примерно равна его начальной покупной цене. Оценки варьируются, но большинство экспертов сходятся к тому, что в 2008 году расходы на эксплуатацию и охлаждение серверов во всем мире составят более 10 миллиардов долларов США.¹ Из этой суммы от 2 до 4 миллиардов долларов будет потрачено на электроэнергию для вращения и охлаждения дисковых накопителей в серверах.

В результате этого многие компании стали искать другие методики, которые можно использовать для эффективной покупки ИТ-оборудования. Соотношение вычислительной мощности на ватт электрической мощности становится более важным, чем просто грубая вычислительная мощность.

Особенно это относится к крупным центрам обработки данных, где электрические мощности ограничены, поэтому компании все больше и больше фокусируются на оптимизации электропитания, а не на грубой вычислительной силе. Однако, даже в небольших организациях оптимизация использования питания может привести к существенной экономии.

Новое поколение RAID-контроллеров обеспечивает экономию электроэнергии

Итак, как реализовать экономию электроэнергии?

В теории, вы могли бы сосредоточиться на каждой подсистеме индивидуально, выясняя, как использовать более медленный центральный процессор или меньшее количество дисковых накопителей, или изменить алгоритмы или приложения, чтобы понизить требования, но это достаточно трудно сделать и, кроме того, это требует постоянной заботы и внимания – то есть, расходов. Крупной промышленности, вероятно, могут помочь некоторые новые технологии типа консолидации серверов и виртуализации, но немногие из этих технологий широко доступны на уровне систем хранения общего применения.

Плюс, хранение данных – это сложная проблема, вовлекающая множество производителей дисковых накопителей, множество моделей дисков и протоколов дисковых интерфейсов, различных внешних корпусов, различных объединительных панелей и т.д. К счастью, есть способ подступить к решению этой проблемы без необходимости взаимодействия с каждым поставщиком отдельно, потому что существует общий компонент, подключающий все ваши приложения и серверы к их подсистемам хранения – HBA или RAID-контроллер, который вы используете.

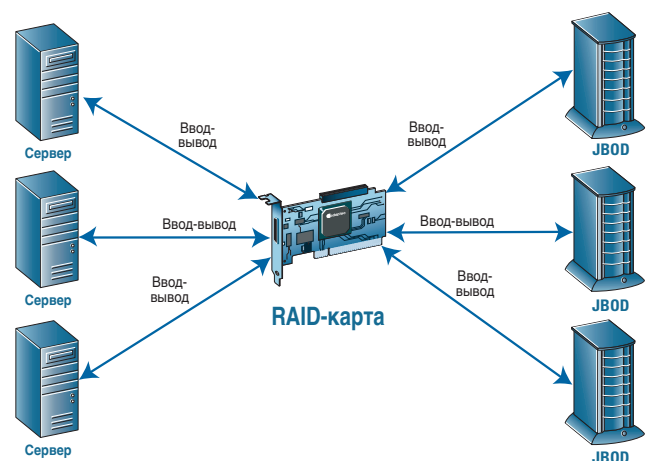


Рисунок 1. Все данные в виртуализованной сетевой среде хранения проходят через RAID-контроллер или хост-адаптер.

Контроллер занимает уникальную и ценную позицию в этом отношении, так как он может контролировать весь ввод-вывод к и от вашей подсистемы хранения, при этом определяя используемые схемы. Он также имеет доступ к дисковым накопителям

1. Экстраполяция базируется на работе “Оценка полной мощности, потребляемой серверами в США и мире” Джонатана Г. Коумей (Jonathan G. Koomey), доктора философии Национальной Лаборатории Lawrence Berkeley и консультирующего профессора Стэнфордского Университета, подготовленной в феврале 2007 года.

Adaptec Intelligent Power Management

и корпусам и может генерировать для них команды, которые могут влиять на мощность, потребляемую ими – например, вращать диск более медленно или даже перестать его вращать. В результате, имея достаточно интеллектуальное программное обеспечение на контроллере, вы обладаете единой точкой, в которой вы можете устанавливать политику для всей вашей инфраструктуры хранения данных.

Потенциальные объемы сбережений в зависимости от схем использования

Чтобы понять, как это может помочь, давайте рассмотрим обычный дисковый накопитель SATA II или SAS. При работе на полной скорости вращения такие диски потребляют от 8 до 15Вт электроэнергии. Исследования показали, что мощность, требуемая для охлаждения этих компонентов примерно равна потребляемой энергии, таким образом, полная требуемая мощность составляет от 16 до 30 Вт на диск. При переходе на пониженное вращение диски обычно используют 3-5Вт, т.е. относительная экономия составляет 75-85% в зависимости от диска.

Чтобы понять, можете ли вы извлечь выгоду из этого вида экономии, необходимо рассмотреть типичные схемы использования.

Рассмотрим обычный файловый сервер, используемый в малом или среднем бизнесе, работающий 5 рабочих дней в неделю. Это устройство, вероятно, используется в большей степени в течение рабочего дня и простаивает ночью и в выходные. В результате, система используется в течение 40-50 часов при 168-часовой неделе. Если бы вы могли приостанавливать вращение дисков в то время, когда система не активна, вы могли бы сэкономить мощность в течение 130 часов, т.е. 77% времени.

Другие системы находятся в состоянии использования даже реже. Вполне вероятно, что сервер, используемый для ночного дискового резервного копирования, использует вращающиеся диски только в течение 2-3 часов ночью. То же самое относится к системе архивирования, серверам печати или факс-серверам. Даже универсальные серверы, выполняющие прикладные программы, могут работать по схемам с существенным временем простоя. Бухгалтерская система, например, активно используется только в течение рабочего времени, а высокопроизводительное транзакционное приложение, типа ERP, также может иметь существенные периоды бездействия.

Эта проблема существует не только в области универсальных вычислительных систем. Специализированное оборудование в других отраслях, например, в медицине, промышленности или обработке видео, вероятно, будет иметь периоды, когда их подсистемы ввода-вывода в основном простаивают.

Однако, ключевым моментом всех этих приложений является то, что они различны. Каждое приложение имеет свою собственную схему работы, которая накладывает отпечаток на роль, требуемую от RAID-контроллера. Хотя вы могли бы попробовать сконфигурировать каждую систему индивидуально, чтобы максимально эффективно использовать ваши мощности, но это, скорее всего, приведет к частично оптимальному решению. К тому же, вы должны были бы сконфигурировать ваши системы так, чтобы используемые схемы работы адекватно отвечали на развитие потребностей вашего предприятия.

RAID-контроллер с управлением электропитанием может обеспечить существенную экономию

Adaptec by PMC автоматизировала функции управления электропитанием на основе схем использования. Adaptec Intelligent Power Management позволяет вам задать режим с низким энер-

гопотреблением, в котором диски вращаются с пониженной скоростью вращения, или даже полностью останавливаются. Это предназначено для того, чтобы уменьшить расходы на электроэнергию на целых 70%, не ставя под угрозу производительность. Adaptec Intelligent Power Management позволяет пользователям выбрать один из трех энергетических режимов работы дисков:

1. Нормальная работа: полное питание, полная скорость вращения.
2. Режим ожидания (Standby): режим с пониженным энергопотреблением, диски вращаются с пониженной скоростью, когда не используются.
3. Режим отключенного питания (Power-off): диски не вращаются; потребление электропитания и энергии на охлаждение снижено на 70% без влияния на производительность.

RAID-контроллеры Adaptec Series 6, Series 5Z, Series 5 и Series 2 с Intelligent Power Management позволяют вам устанавливать простые политики, основанные на реальных схемах ввода-вывода, наблюдаемых устройством в реальном масштабе. Укажите период времени, и если во время него контроллер не сделает ни одной дисковой операции ввода-вывода, то вращение дисков будет прекращено. Поскольку контроллер видит все операции ввода-вывода к и от устройств, он может интеллектуально выполнять эту задачу применительно ко всем вашим дискам вне зависимости от того, какие приложения обращаются к ним.

Например, если диски какого-либо тома простаивали в течение определенного периода времени, то скорость их вращения понижается, и вы экономите электроэнергию. Если делается операция последовательного ввода-вывода, касающаяся одного или двух дисков, составляющих том, то только эти диски снова начинают вращаться. В результате, экономия электроэнергии происходит и в условиях небольших объемов операций ввода-вывода.

Как пример, время простоя при операциях резервного копирования с дисков на диски может составлять до 80%, и это как раз то время, когда вращение дисков может быть остановлено. С Intelligent Power Management это может привести к экономии 90\$ в год на систему с 16 дисками.

Число дисков на контроллер	4	8	16	24	48	96
Экономия энергии в год	\$22	\$45	\$90	\$135	\$269	\$538
Экономия на охлаждении в год	\$16	\$31	\$63	\$94	\$188	\$377
Экономия на 1 системе	\$38	\$76	\$152	\$229	\$457	\$915
Экономия на 50 системах	\$1906	\$3812	\$7625	\$11437	\$22874	\$45748
Экономия на 250 системах	\$9531	\$19062	\$38124	\$57185	\$114371	\$228741
Экономия на 500 системах	\$19062	\$38124	\$76247	\$114371	\$228741	\$457482

Рисунок 2. Экономия на решении дискового резервного копирования за счет использования Intelligent Power Management.

Защита кэша

Контроллеры Adaptec Series 6, Series 5Z и Series 5 идут еще дальше и используют кэш-память с опциональной защитой для буферизации части процессов ввода-вывода. Используя эти контроллеры с защитой кэша – батареей АВМ-800 (Т) для Series 5 или АФМ-600 с Zero Maintenance Cache protection для Series

Adaptec Intelligent Power Management

5Z и Series 6, вы можете задержать начало вращения дисков на достаточно продолжительный период за счет сохранения данных в кэш-памяти контроллера. Это особенно важно, когда вы используете операционную систему или инструментальные средства, которые делают периодический доступ с низкой частотой обращения к системе хранения для проведения простых вспомогательных операций, например, обновления временной метки или входа в реестр Windows. В таких средах контроллеры Adaptec Series 6, Series 5Z и Series 5 помогут вам максимально сберечь электроэнергию даже на загрузочном томе вашей операционной системы, не жертвуя целостностью данных или надежностью.

Режим Standby – пониженная скорость вращения дисков

Отрицательным моментом здесь является то, что когда вы действительно должны получить доступ к диску, он должен быть раскручен до полной скорости прежде, чем произойдет доступ к данным. Время, необходимое для перехода от полностью неактивного диска до полностью раскрученного диска зависит от конкретного диска, но оно может составлять до 30 секунд. Контроллер системы хранения старается скрыть это от вас, как только может, хотя вы и можете наблюдать некоторую задержку, в тот момент, когда система пробуждается из состояния с нераскрученными дисками. Чтобы облегчить эту задачу, некоторые диски, особенно более новые диски SATA II, могут функционировать в промежуточном состоянии, в котором диски вращаются с пониженной скоростью. Хотя это состояние не обеспечивает максимального сбережения электроэнергии за счет полного прекращения вращения диска, вы можете достичь экономии в 30-40%. Кроме того, потребуется всего 5-10 секунд, чтобы вернуться в режим полного вращения и выполнить ввод-вывод. Большинство дисков SATA в настоящее время поддерживает эту возможность, а комитет SAS T10 недавно добавил это в протокол набора команд и диски станут поддерживать это начиная с 2010 года.

Intelligent Power Management поддерживает эту особенность и предлагает вам возможность использовать это промежуточное состояние (режим ожидания – Standby), если это поддерживается вашими дисковыми накопителями. В результате, вы можете иметь лучшее из обоих миров – полная экономия электроэнергии в системах, которые исполняют небольшой ввод-вывод и не исполняют никакого, и неполное сбережение в тех системах, которые обрабатывают чуть более высокий уровень ввода-вывода.

Функция отмены режима экономии

Возможно, вы захотите задать промежуток времени, когда интеллектуальные свойства RAID-контроллера должны быть отключены. Например, если вы знаете, что ваши системы будут необходимы для работы между 20:00 и полночью каждый день для выполнения некоторой задачи, то вы можете отменить режим экономии. Adaptec позволяет вам задавать периоды отмены, в течение которых контроль за питанием и поведением будет временно заблокирован.

Другая проблема, которая касается некоторых пользователей – действительно ли то, что диски будут успешно раскручены в тот момент, когда начнется ввод-вывод. Например, некоторые системы могут использоваться только один раз в месяц для операций по извлечению информации или для работы с неактивными клиентами. В такой системе диски могут находиться в неактивном состоянии в течение 29 или 30 дней в месяц. Чтобы снять это беспокойство, контроллеры Adaptec поддерживают функцию периодической раскрутки дисков и проверки их

целостности. Если диски находятся в состоянии отсутствия раскрутки более обозначенного периода, то они могут быть реактивированы на небольшой промежуток времени и затем заторможены снова. Эта методика может быть полезна, так как вы можете фактически обнаружить отказ диска до того момента, как система действительно понадобится для работы. Обнаружение проблемы на ранней стадии позволит вам восстановить систему раньше, чем эта проблема станет критической.

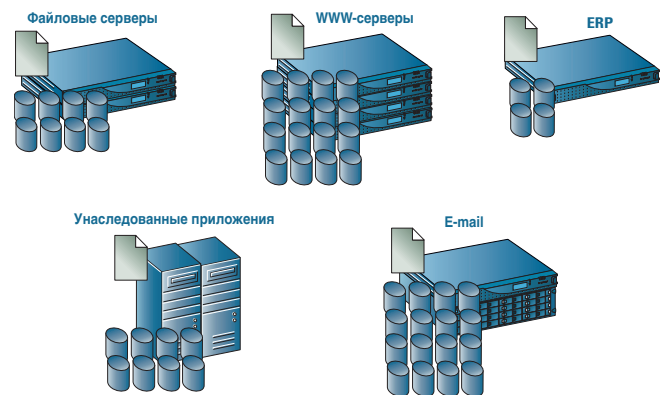
Альтернативные варианты экономии электроэнергии

Очевидно, что методы, описанные здесь, прежде всего предназначены для экономии в области вращения дисков. Возможно, это самый очевидный способ экономии средств. Однако, существуют и другие альтернативные подходы, которые вам будет полезно рассмотреть.

Один из наиболее очевидных – это “консолидация”

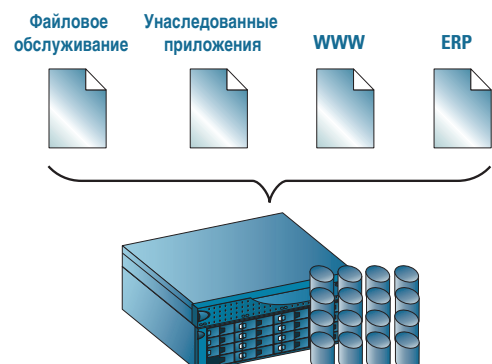
Консолидация

По разным причинам многие организации имеют большое число серверов с различными возложенными на них задачами. Весьма распространено, например, то, что каждый сервер выполняет только одну или две задачи. Это часто удобно с точки зрения управления, потому что, при соотношении 1 к 1 между приложениями и аппаратными средствами, просто понимать и координировать обновления, время простоя, и т.д. Каждое приложение и его аппаратные средства – это изолированный “остров обработки”



С точки зрения перспективы управления питанием, однако, это не идеальное решение. Каждый сервер имеет свое собственное электропитание, свои подсистемы охлаждения, собственные диски и т.д.

Более эффективный, с точки зрения управления питанием, подход состоит в том, чтобы объединить множество приложений на единственном “большом” сервере, как показано здесь:



Adaptec Intelligent Power Management

Очевидно, что вы будете нуждаться в больших ресурсах емкости в этом большем сервере, но это является разрешимой задачей, так как рынок готов предложить вам решения с несколькими многоядерными процессорами с большими объемами памяти, которые могут быть легко наращены в зависимости от объемов приложений.

Возможно, дисковая емкость может стать сложной проблемой, но Adaptec предлагает полное семейство RAID-контроллеров, которые позволяют напрямую подключать от 4 до 24 дисков и обладают одинаковыми функциональными возможностями и широкими возможностями наращивания производительности. Так что вы можете развиваться, например, от стоечного сервера 1U с 4 дисками к серверу 5U с 24 дисками без особого риска. И, хотя большая система, очевидно, требует больше электроэнергии, чем любая отдельная меньшая система, полная экономия на такой системе может быть существенной, поскольку многие компоненты совместно используются несколькими приложениями. На уровне подсистемы хранения, Adaptec Intelligent Power Management обращается к каждому тому независимо, так что вы все еще можете получать выгоду от управления питанием дисков, даже если вы имеете несколько приложений, совместно использующих единственный сервер. Некоторые из дисков могут вращаться с полной скоростью, потому что их приложения активны, в то время как другие будут вращаться медленнее, или вообще не будут вращаться, поскольку их приложения неактивны.

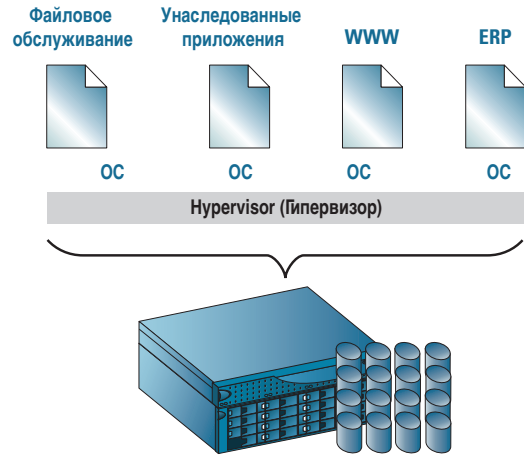
Очевидно, что производительность вашей подсистемы хранения могла бы стать проблемой при таком виде конфигурации, поскольку вы имеете множество приложений, которые обращаются к дискам через единственный контроллер. Но, за счет самой высокой производительности в своих классах, контроллеры Adaptec Serie 6, Series 5Z, Series 5 и Series 2 минимизируют воздействие таких сложных требований к системной производительности.

Доступность данных также могла бы стать источником беспокойства, поскольку такая конфигурация подразумевает множество приложений, зависящих от одной аппаратной платформы. На уровне подсистемы хранения вы можете использовать такие функции Adaptec, как защита данных RAID 5 и RAID 6 с дополнительным "горячим резервированием" для защиты от отказов дисков и минимизация воздействия от потери данных.

Виртуализация

В то время как консолидация может помочь вам оптимизировать и сэкономить энергопотребление, то виртуализация может помочь вам упростить управление. Использование программного обеспечения для виртуализации типа VMware или Hyper-V

от Microsoft прибавляет дополнительный уровень изоляции между приложениями, выполняющимися на консолидированном сервере на их собственных виртуальных машинах.



Оптимизация производительности даже более важна в этой конфигурации, так как само программное обеспечение виртуализации требует существенных ресурсов. RAID-контроллеры Adaptec являются идеальным решением, так как они не только обеспечивают самую высокую производительность ввода-вывода в отрасли, но также, в отличие от программных RAID, освобождают центральный процессор от обработки всех RAID-операций, позволяя ему более эффективно исполнять ваши приложения. Эти продукты Adaptec by PMC были также сертифицированы для работы в виртуальных средах.

Заключение

Решение задачи экономии электроэнергии без компромисса в отношении производительности становится одной из основных проблем в ИТ-средах. Однако, последнее поколение RAID-контроллеров Adaptec дает в руки такой инструмент, как Intelligent Power Management, а также различные методы, которые совместно помогают достичь существенных сбережений, не ставя под угрозу производительность.

Intelligent Power Management позволяет вам сэкономить до 70 % ваших затрат на электроэнергию за счет согласования потребляемой мощности с вашими реальными потребностями.

Intelligent Power Management – ключевая функция, предлагаемая со всеми RAID-контроллерами Adaptec Series 6, Series 5Z, Series 5 и Series 2.

adaptec
by PMC

PMC-Sierra, Inc.
1380 Bordeaux Dr.
Sunnyvale, CA 94089 USA
Tel: +1 (408) 239 8000
Факс: +1 (408) 492 9192

Adaptec by PMC – Россия
Тел.: +7 (495) 646 81 32
Email: russia_sales@adaptec.com
Web: www.adaptec.com/ru-RU

© Copyright PMC-Sierra, Inc. 2011. Все права защищены. PMC, PMC-SIERRA и Adaptec являются зарегистрированными торговыми марками PMC-Sierra, Inc. «Adaptec by PMC» является торговой маркой PMC-Sierra, Inc. Другие торговые марки и названия компаний, упомянутые здесь, могут являться собственностью соответствующих владельцев. С полным списком торговых марок PMC-Sierra можно ознакомиться на странице www.pmc-sierra.com/legal.