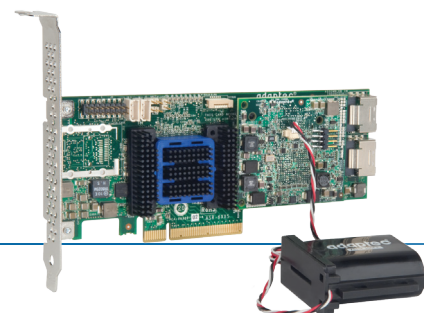


Zero-Maintenance Cache Protection для RAID-контроллеров Series 6 и Series 5Z



Снижение операционных расходов ЦОД и максимальная защита данных в кэш-памяти

По оценкам IDC, стоимость обслуживания ИТ-оборудования в течение четырехлетнего жизненного цикла может быть в четыре раза больше, чем изначальная стоимость его приобретения.

Контроллеры Adaptec Series 6 и Series 5Z, в которых реализована технология Zero-Maintenance Cache Protection (ZMCP), не только обеспечивают максимальную защиту данных в кэш-памяти, но также позволяют избежать значительных затрат и снизить влияние на окружающую среду, которое оказывают сложные, неудобные и дорогие литиево-ионные батареи. Кроме того, эти контроллеры также улучшают защиту и повышают производительность кэш-памяти.

Для чего необходима защита кэш-памяти?

В корпоративных системах хранения использование технологий RAID 5 и 6 становится все более и более активным, поскольку пользователи постоянно заботятся об оптимальном использовании емкостей систем хранения в условиях быстро растущих объемов данных. В то же время, система может не достичь оптимальной производительности, если в системе не задействована вся доступная кэш-память.

Использование кэш-памяти контроллера, тем не менее, означает, что данные, находящиеся в памяти контроллера, могут быть потеряны в случае отключения электропитания. Наиболее часто используемый сценарий предотвращения такой ситуации – использование батарейного модуля резервного питания кэш-памяти (BBU или просто батареи), располагаемого прямо на контроллере. Батарея используется для сохранения данных интегрированной на контроллере кэш-памяти до тех пор, пока питание снова не будет подано.

Вторая область применения батарейного питания кэша связана с технологией управления электропитанием Intelligent Power Management в контроллерах

Adaptec Series 6, Series 5Z, Series 5 и Series 2. Чтобы контроллер мог замедлить либо совсем остановить вращение диска, необходимо отсутствие активного ввода-вывода на диски. Тем не менее, многие операционные системы сохраняют активность операций ввода-вывода постоянно, даже если приложения неактивны. Кэш-память контроллеров Adaptec может сыграть важную роль в поддержке управления электропитанием, принимая на себя эти запросы и сохраняя их в памяти, вместо того, чтобы снова запускать диски. Этот подход безопасен только в тех случаях, когда хранение содержимого кэша не зависит от отключения электропитания.

Технология Zero-Maintenance Cache Protection

Несмотря на очевидную ценность, BBU (поставляются для контроллеров Series 5) не являются оптимальным решением: батареи должны приобретаться отдельно, за их состоянием приходится следить, их необходимо обслуживать и менять. Старые батареи должны утилизироваться так, чтобы не наносить ущерб окружающей среде.

Контроллеры Adaptec Series 6 и Series 5Z предлагают другой подход – технологию Zero-Maintenance Cache Protection (ZMCP).

Основная идея ZMCP – автоматическое обнаружение потери питания контроллера и автоматический перенос данных из кэша в энергонезависимую память – в данном случае во флэш-память NAND, аналогичную той, что используется в USB-накопителях и SSD-дисках. Процесс переноса поддерживается суперконденсатором, обеспечивающим питание необходимых частей контроллера в то время, пока выполняется копирование данных на флэш-память.

После копирования данных на флэш-память, питание контроллеру для сохранения данных уже не требуется.

Ключевые особенности

Низкие операционные расходы

- Не требуется установка, обслуживание, контроль, замена и утилизация батарей

Отсутствие потерь данных при отказе питания

- Замена литиево-ионным батареям

Защита данных в кэше, не требующая ухода

- Не надо контролировать уровень заряда батарей
- Не надо отключать систему для замены батарей
- Защита не ограничена временем – не надо торопиться перезапустить систему «до того, как батарея разрядится»
- Защищаемые данные могут храниться во флэш-памяти контроллера годами

Мгновенная защита RAID-кэша

- Заряжается несколько минут, а не часов
- Производительность RAID-массива незамедлительно оптимизируется

Ответственность к окружающей среде

- Не надо утилизировать токсичные батареи
- ZMCP совместно с технологией Adaptec Intelligent Power Management позволяет создавать «зеленые» решения
- Более простое соответствие требованиям IATA

Контроллеры Series 5Z сразу поставляются с интегрированной защитой ZMCP для контроллеров Adaptec Series 6 с поддержкой ZMCP защита кэша поставляется в качестве отдельной опции.



Adaptec Zero-Maintenance Cache Protection

При восстановлении питания, данные из флэш-памяти снова копируются в кэш контроллера и работа возобновляется с учетом всех невыполненных ранее запросов ввода-вывода.

Преимущества ZMCP по сравнению с BBU

Хотя использование BBU уже много лет является приемлемым решением, оно приводит к значительным постоянным расходам, трудозатратам и факторам риска, связанным с управлением и заменой батарей уже после приобретения контроллеров.

Контроллеры Adaptec by PMC с технологией Zero-Maintenance Cache устраняют все эти издержки.

Контроль

Уровень заряда батарей конечен, поэтому батарея требует постоянного наблюдения за ее состоянием и уровнем ее заряда. Если уровень заряда падает ниже определенного значения, необходимо немедленно предпринять действия по замене батарей, чтобы устранить возможность потери данных.

- Контроллеры Adaptec используют флэш-память NAND, свойства которой не ухудшаются со временем, что устраняет необходимость контроля.

Мгновенная защита

Модуль BBU должен зарядиться перед тем, как его можно будет использовать. Этот процесс длится, как правило, до 9 часов. В это время подсистема хранения данных работает медленнее, поскольку кэш не включен, пока батарея полностью не зарядится. Это может повлиять на снижение производительности в целом.

- Технология Zero Maintenance Cache Protection использует для питания конденсатор, который заряжается в процессе загрузки системы. К моменту завершения загрузки данные уже находятся под полной защитой.

Корректные действия при пропаже питания

Батареи обычно обеспечивают защиту в течение 72 часов. Это значит, что в теории у вас есть до 72 часов для перезапуска сервера. К сожалению, срок жизни батарей не бесконечен и ее возможность поддерживать питание в течение 72 часов со временем ухудшается. В результате, у вас может оказаться значительно меньше времени на восстановление питания, чем 72 часа. В зависимости от того, когда произошел отказ основного питания, вам, возможно, потребуется предпринимать экстренные действия.

- Использование современной флэш-памяти NAND позволяет контроллерам Adaptec хранить защищаемые данные много лет без какого-либо ухудшения со временем. Подача питания на сервер может быть возобновлена в любой удобный момент.

Замена

Батареи необходимо заменять каждые 1-2 года. Даже при качественном планировании, процесс требует отключения

и открытия корпуса сервера. В дополнение к простому, появляются затраты на обслуживание и оплату труда персонала.

- Технология Zero-Maintenance Cache Protection не требует регулярно планируемого обслуживания за время обычного жизненного цикла сервера, что существенно снижает время простоя и совокупную стоимость владения.

Утилизация

После замены батарей на новые необходимо позаботиться о том, чтобы старые батареи были утилизированы в соответствии со стандартами утилизации опасных материалов. Даже если вы следуете всем критериям, токсичные элементы батарей все равно попадают в окружающую среду, что приводит к потенциально опасным последствиям.

- Контроллеры Adaptec попадают под менее строгие правила утилизации, что устраняет соответствующие издержки и значительно снижает негативный эффект для окружающей среды.

Технология ZMCP экономит реальные средства

Хотя логика использования технологии Zero-Maintenance Cache Protection вполне убедительна, реальный финансовый результат убедителен в еще большей степени.

Для вычисления этой экономии необходимо проанализировать подходы к использованию решений с батарейным питанием. Интересным и уместным окажется сравнение с тем, как люди относятся к маслу в машинах.

С одной стороны, мы видим тех, кто регулярно меняет масло каждые 3000 миль в полном соответствии с инструкцией, постоянно следит за уровнем масла и лампочками «проверьте двигатель» и планируют замену масла по расписанию.

Другие же реагируют только когда лампа замены масла начинает мигать. В этот момент они прерывают нормальную жизнедеятельность и важным становится необходимость быстрой замены масла, при этом водителю и пассажирам приходится только надеяться, что машина не встанет на пути к ближайшей заправке.

Эту же аналогию можно привести, чтобы вычислить выгоду от технологии ZMCP.

Экономия для дотошного пользователя BBU

В этой модели принимается несколько допущений в отношении того, как пользователь обращается с контроллером с BBU.

- Новая батарея приобретается каждый год, в соответствии с рекомендациями, кроме того, наготове всегда пара батарей на замену на случай непредвиденных обстоятельств.
- Тщательно планируется время остановки серверов для замены батарей. На время отключения основного сервера запускается резервный. Обычно такие действия требуют координации усилий нескольких человек в ИТ-отделе.

Adaptec Zero-Maintenance Cache Protection

- Новая батарея должна полностью зарядиться до того, как система снова начнет работать в нормальном режиме.
- За системой осуществляется постоянный контроль с целью определения возможного отказа батареи.

В этом случае можно предположить, что возможность потери данных из-за отказа электропитания при неработающей батарее очень невысока. Стоимость такого подхода определяется следующими факторами:

- Капитальные расходы на приобретение батарей – по одной каждый год, плюс одна дополнительная, на случай непредвиденных обстоятельств.
- Операционные расходы на установку BBU, плановую остановку систем, замену и зарядку батарей.
- Возможные дополнительные издержки в виде платы за дополнительное рабочее время или издержки за нарушение обычного режима работы в том случае, если происходит отказ питания и система должна быть снова введена в действие в течение 72 часов пока работает батарея, что потенциально негативно влияет на деятельность организации, особенно если это происходит ночью, в выходные или праздничные дни. Даже в самом лучшем случае, будет наблюдаться негативный эффект от того, что нужно срочно возобновить питание системы.
- Снижение производительности может сказаться на других пользователях.

В идеальном мире возможность потерять данные в последнем случае будет нулевой благодаря планированию. В реальности все не так, поскольку люди могут забыть о запланированных действиях или изменить планы. Однако в целях нашего анализа, примем, что влияние оказывается на небольшое число сотрудников и в малой степени.

Вычисляем общую стоимость:

Кол-во на сервер	На 4 года	Стоимость единицы	Стоимость за 4 года*
Батареи	5	\$100 каждая	\$500
Трудозатраты IT-отдела			
Начальная установка	0,5 часа	\$20/час	\$10
Подготовка к отключению	1,5 человека-часа, 3 раза	\$30/час	\$135
Замена батареи	1 час, 3 раза	\$20/час	\$60
Контроль	30 секунд в день	\$20/час	\$240
Потеря производительности	5 человек, 15% уменьшение	\$40/час	\$800
Дополнительные издержки из-за потери электропитания	3 часа, 30% возможность возникновения, 8 инцидентов	\$50/час	\$360
Итого			\$2105

* В модели используется один сервер.

Экономия для пользователя, меняющего батареи только по требованию

Вторая модель, которую необходимо рассмотреть, это пользователь, который ничего не делает, пока не загорится лампочка тревоги. Основная разница состоит в том, что замена батареи спонтанна, а значит, затрагивает больше людей. Можно сравнить с заменой масла, но уже не в машине, а в автобусе. Когда загорается лампа «поменяйте масло», водитель должен остановиться, что влияет на всех, кто едет в нем. Вне зависимости от того, какие планы у пассажиров, им не суждено сбыться, пока проблема не будет решена.

Для вычисления негативного влияния этого сценария примем следующие допущения:

- Батарея для замены уже была приобретена на момент первого запуска системы и ждет своего часа где-то на полке. После ее установки сразу покупается новая.
- Тревога приводит к «мини-панике». Сервер немедленно выводится из эксплуатации, а поскольку это событие не было запланировано, негативный эффект почувствуют больше людей. Возможно, им придется ждать все время, пока система не будет возвращена в эксплуатацию. Не исключено, что для них найдется и другая работа, но, в конце концов, негативное влияние на производительность их труда будет оказано в любом случае.
- Поскольку пользователи ждут возвращения к нормальной работе системы, заменяемые батареи не заряжаются полностью до запуска сервера в нормальный режим. Это снижает время (и стоимость) простоя, но создает опасность потери данных при зарядке батареи. Примем, что ремонт потребует 2-х часов, а пользователи получают доступ к ней еще через три – итого 5 часов простоя для каждого пользователя, на которого это повлияло.
- Для своевременного обнаружения отказавшей батареи за системой ведется постоянное наблюдение.

Пункт	На 4 года	Стоимость единицы	Стоимость за 4 года*
Батареи	3	\$100 каждая	\$300
Трудозатраты IT-отдела			
Начальная установка	0,5 часа	\$20/час	\$10
Подготовка отключения	0	\$30/час	\$0
Замена батареи	2 часа, одновременно	\$20/час	\$40
Контроль	30 секунд в день	\$20/час	\$240
Потеря производительности	40 человек, 100% влияние, 5 часов на каждый инцидент	\$40/час	\$8,000
Дополнительные издержки из-за потери электропитания	3 часа, 30% шанс возникновения, 8 инцидентов	\$50/час	\$360
Потери для бизнеса	2 часа простоя системы, бизнес 50 млн. долл. в год, 10% вероятность	\$570/час	\$1,140
Итого			\$10,090

Adaptec Zero-Maintenance Cache Protection

Мы также включаем в анализ негативное влияние собственно на бизнес, поскольку простой является незапланированным. Стоимость такого простоя вычислить тяжело, но независимые исследования показывают, что такие потери могут превышать 500000 долларов в час. Мы используем более консервативный подход и принимаем наличие 10%-ого влияния на бизнес, который оценивается в 50 миллионов долларов в год.

Необходимо заметить, что эта цифра по ряду причин достаточно оптимистична. Не считая того, что мы принимаем даже во втором сценарии возможность быстрой реакции и то, что пользователи могут вернуться к работе раньше, чем будет обеспечена полная защита данных, мы не принимаем во внимание факт, что в этой стратегии система подвержена опасности потери данных.

Оценить стоимость потери данных очень сложно. Для небольших компаний может потребоваться более 24 часов для их восстановления, что еще более снижает производительность и доход. В некоторых случаях существует фактор необходимости замены или ремонта того, что было повреждено или утеряно из-за потери данных. Например, для банковских систем, в некоторых ситуациях в случае потери транзакций придется потратить немало времени на общение с клиентами.

Чтобы не предлагать необоснованных цифр, зависящих в значительной мере от типа каждого конкретного бизнеса, просто отметим, что в приведенной здесь стратегии вероятность потери данных принимается в виде 1 шанса из 700 (предполагается что система простаивает около 6 часов, в год случается два отказа электропитания).

Совокупная стоимость владения (ТСО)

Есть и другие сценарии, которые мы могли бы рассмотреть. Любопытен тот сценарий, в котором водитель вообще не меняет масло никогда – просто ведет машину и надеется на лучшее. Иногда такой вариант проходит, но иногда и нет, и тогда приходится менять двигатель.

Тем не менее, мы рассмотрели два разумно возможных случая со следующими результатами:

Методология	Стоимость за 4 года эксплуатации
Правильный уход за BBU	\$2105
Реакция на аварийную ситуацию с BBU	\$10090 (плюс риск потери данных)
Zero Maintenance Cache Protection	Стоимость модуля ZMCP

Вывод

Отказавшись от дорогостоящей технологии батарейного резервного питания, сегодня линейка RAID-контроллеров Adaptec Series 6 (6Гб/с) и Series 5Z (3Гб/с) с технологией Zero-Maintenance Cache Protection предлагает самое совершенное и эффективное решение для защиты данных.

Adaptec RAID	5405Z	5805Z	5445Z	6405	6445	6805
Номер для заказа	2266800-R	2266900-R	2267000-R	2271100-R (kit) 2270000-R (single)	2270200-R (single)	2271200-R (kit) 2270100-R (single)
Полоса пропускания	3Гб/с	3Гб/с	3Гб/с	6Гб/с	6Гб/с	6Гб/с
Форм-фактор	Низкий профиль MD2	Низкий профиль MD2	Низкий профиль MD2	Низкий профиль MD2	Низкий профиль MD2	Низкий профиль MD2
Порты	4 внутренних	8 внутренних	8 (4 втр / 4 внш)	4 внутренних	8 (4 втр / 4 внш)	8 внутренних
Разъемы	1 внутренний SFF-8087	2 внутренних SFF-8087	1 внутренний SFF-8087, 1 внешний SFF-8088	1 внутренний SFF-8087	1 внутренний SFF-8087, 1 внешний SFF-8088	2 внутренних SFF-8087
Интерфейс шины	8-Lane PCIe Gen1.1	8-Lane PCIe Gen1.1	8-Lane PCIe Gen1.1	8-Lane PCIe Gen2	8-Lane PCIe Gen2	8-Lane PCIe Gen2
Процессор	1.2 ГГц Dual Core	1.2 ГГц Dual Core	1.2 ГГц Dual Core	PM8013	PM8013	PM8013
Кэш	512МБ	512МБ	512МБ	512МБ	512МБ	512МБ



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.

BF_ZMCP_021311_RU Информация может меняться без предупреждения.