



# Solid State Drive (SSD) Cache: Ускорение и максимальное повышение характеристик системы хранения

**Версия: 1.0**

**Обновление: Декабрь 2014 г.**

**Краткое содержание:**

В этой статье описывается технология Infotrend Solid State Drive (SSD) Cache. SSD Cache использует высокую скорость и малую задержку твердотельных дисков для ускорения чтения данных. Здесь перечислены основные преимущества SSD Cache и содержится подробное описание операций, чтобы помочь читателю понять особенности работы SSD Cache. Сформулированы также требования к SSD Cache, чтобы дать возможность читателю использовать эту функцию более эффективно и с большей пользой.

# Содержание

<b>Содержание</b> .....	<b>2</b>
<b>Введение</b> .....	<b>3</b>
Применимость настоящего документа . .....	3
Что такое SSD Cache? .....	3
Почему Infortrend SSD Cache? .....	3
<b>Infortrend SSD Cache</b> . .....	<b>5</b>
Как работает Infortrend SSD Cache .....	5
Что нужно для работы SSD Cache . .....	6
<b>Заключение</b> . .....	<b>8</b>



# Введение

По мере развития бизнеса возможности приложений с интенсивными рабочими потоками часто ограничиваются характеристиками жестких дисков (HDD). Несмотря на то, что емкости HDD резко возросли, скорость выполнения операций произвольного ввода/вывода (I/O) не увеличивалась в том же темпе. Однако, теперь возможно ускорить обработку потоков с интенсивным чтением данных, таких, как при онлайн транзакциях (On-Line Transaction Processing - OLTP), в сетевых и файловых серверах, базах данных, применяя новую технологию кэширования, Infortrend SSD Cache, которая использует высокую скорость и малую задержку твердотельных дисков для повышения скорости считывания часто требующихся жизненно важных данных. Скорость чтения для SSD значительно выше по сравнению с HDD и, следовательно, SSD Cache может существенно улучшить характеристики произвольного чтения и снизить время отклика.

## Применимость настоящего документа

Семейство EonStor DS

## Что такое SSD Cache?

Кэш-память - это компонент, который прозрачно накапливает данные, так что следующие обращения к ним могут обслуживаться более эффективно. Он имеет решающее значение для хранилища, особенно в применениях с интенсивным чтением данных. Без включения SSD Cache емкость кэш-памяти контроллера ограничена. SSD Cache позволяет использовать быстрые SSD для наращивания пула кэш-памяти системы хранения и накопления часто запрашиваемых данных. С увеличением емкости SSD Cache частота попадания в кэш также увеличивается. Другими словами, все больше и больше "горячих" данных будет храниться в SSD Cache, будущие обращения к этим данным будут обслуживаться более эффективно и, следовательно, характеристики чтения будут улучшаться.

## Почему Infortrend SSD Cache?

Во многих случаях, когда процентное содержание операций чтения в рабочем потоке значительно выше, чем операций записи, и происходит повторяющееся считывание небольшого количества данных, SSD Cache может дать следующие преимущества:

### 1. Улучшение характеристик чтения

SSD Cache использует интеллектуальный алгоритм, чтобы ускорить обработку интенсивных потоков с произвольным чтением данных, таких, как OLTP и обращения к базам данных. В таких ситуациях SSD Cache может существенно увеличить общую скорость чтения. Например, SSD Cache может в 2,5 раза увеличить значение IOPS при OLTP по сравнению с той же системой без SSD Cache. В то же время задержки также уменьшаются и, следовательно, степень улучшения характеристик зависит

от действительных рабочих потоков приложения и поведения пользователя.

## 2. Интеллектуальное ПО и алгоритм управления

Интеллектуальное ПО автоматически анализирует модель доступа к данным и распознает последовательные и произвольные операции чтения/записи. Данные последовательного чтения или записи не заносятся в пул SSD Cache, в нем накапливаются только данные произвольного чтения, чтобы SSD использовались наиболее эффективно. Если более точно, то встроенное ПО автоматически перемещает копии наиболее часто требующихся данных из кэш-памяти контроллера в пул SSD Cache в соответствующее время. Эти “горячие” данные впоследствии будут считаны из SSD Cache, если система получит запрос на их чтение. Разработанный Infortrend алгоритм оптимизирует цикличность копирования данных в SSD, так что для этой цели можно применять и сравнительно дешевые SSD. Это решение не только улучшает характеристики чтения, но и продлевает срок службы жестких дисков за счет уменьшения количества циклов чтения и записи.

## 3. Простой интуитивный интерфейс пользователя

Функции SSD Cache полностью интегрированы в Infortrend SANWatch и RAIDWatch GUI. Они очень просто настраиваются, управляются и обслуживаются. Например, пользователь может наблюдать за состоянием пула SSD Cache и легко проверять оставшийся срок службы для каждого SSD.

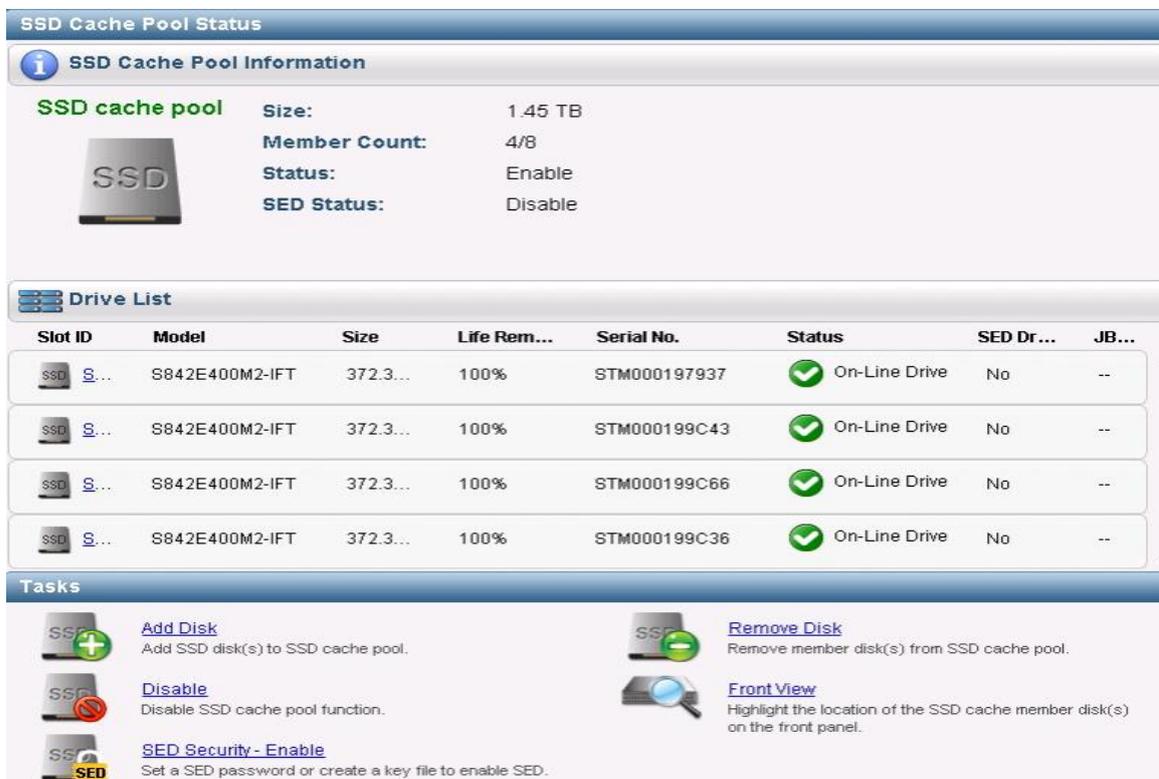


Рис. 1. Вид экрана SANWatch GUI

# Infortrend SSD Cache

## Как работает Infortrend SSD Cache

Если SSD Cache включено и работает в течение некоторого времени, интеллектуальное встроенное ПО собирает статистику и немедленно обновляет записи о “температуре” данных в кэш-памяти контроллера. Основываясь на этих записях, встроенная программа автоматически копирует в соответствующее время небольшие фрагменты случайных часто требующихся данных из кэш-памяти контроллера в пул SSD Cache, используя метод последовательной записи, чтобы избежать интенсивных операций с SSD и, следовательно, увеличить срок их службы. Пока пул SSD Cache Pool не заполнится “горячими” данными, генерируемыми приложениями на хосте, метод предварительного копирования блоков на SSD с помощью зонного предсказания ускоряет операции чтения. Если размер блока данных меньше или равен 16 KB, данные копируются прямо в пул SSD, даже если они считываются только однократно. Если размер блока больше 16 KB, и программа распознает его как “горячие” данные (считываются несколько раз), то они классифицируются как часто требующиеся и сохраняются в пуле SSD. Для этих “горячих” данных будет храниться две копии - одна в SSD Cache и одна на жестких дисках.

Как правило, по получении запроса на чтение данных система проверяет, имеются ли соответствующие данные в кэш-памяти контроллера. Если запрашиваемые данные есть в кэше контроллера, система тут же возвращает их хосту. Если же запрашиваемых данных нет в кэше контроллера, то система проверяет пул SSD Cache. Если запрашиваемые данные были сохранены в SSD Cache на основании оценки их “температуры”, то система считывает эти данные прямо из SSD Cache и возвращает из хосту. В противном случае данные будут возвращены с более медленного устройства. Следовательно, чем больше попаданий в кэш, тем больше запросов будет обслужено SSD Cache, поэтому общие характеристики и среднее время отклика будут улучшаться.



Рис. 2. Как работает SSD Cache

## Что нужно для работы SSD Cache

### 1. Требования к программному обеспечению и SANWatch

Семейство EonStor DS	Версия
ПО	512F12 или выше
SANWatch	3.0.h.14 или выше

Табл. 1. Поддерживаемые версии ПО и SANWatch

### 2. Лицензия на SSD Cache

SSD Cache доступно по лицензии. Infortrend также предоставляет 30-дневную пробную лицензию.



Рис. 3. Информация о лицензии для EonStor DS

### 3. Соотношение между емкостью кэш-памяти контроллера и максимальным размером пула SSD Cache:

Если в системе разрешена работа SSD Cache, то кэш-память контроллера будет использовать некоторую часть пространства для сохранения “горячих” данных, и размер “горячих” записей в кэше контроллера будет определять максимальный поддерживаемый размер пула SSD. Для начальной комбинации (2 GB на контроллер) максимальный поддерживаемый размер пула SSD Cache равен 150 GB для одиночного контроллера и 300 GB для моделей с двойным избыточным контроллером.



DRAM	Макс. размер пула SSD Cache
2 GB	150 GB
4 GB	400 GB
8 GB	800 GB
16 GB	1600 GB

Табл. 2. Размер DIMM на контроллер для максимальной емкости пула SSD Cache

По сравнению с SSD кэш-память контроллера более экономична. Кроме того, в кэш-память контроллера могут попадать не только считываемые, но и записываемые данные. Следовательно, мы рекомендуем пользователям EonStor DS нарастить кэш-память до 16 GB на один контроллер и приобрести подходящие SSD для кэш-пула (соответствующие вашим потребностям и бюджету), чтобы получить максимальный выигрыш в характеристиках.

#### 4. Сброс контроллера(ов) для запуска SSD Cache

Последний шаг запуска SSD Cache включает сброс контроллера(ов). По умолчанию, в кэш-памяти контроллера не назначается пространство для хранения “горячих” данных. Следовательно, требуется сбросить контроллер и инициализировать его так, чтобы выделить подходящее пространство для “горячих” записей. После сброса контроллера и активации функции SSD Cache управлять им очень просто. Нет необходимости сбрасывать или перегружать систему при добавлении SSD в пул или удалении из него. Эта процедура выполняется с помощью интуитивного интерфейса пользователя через SANWatch или RAIDWatch.

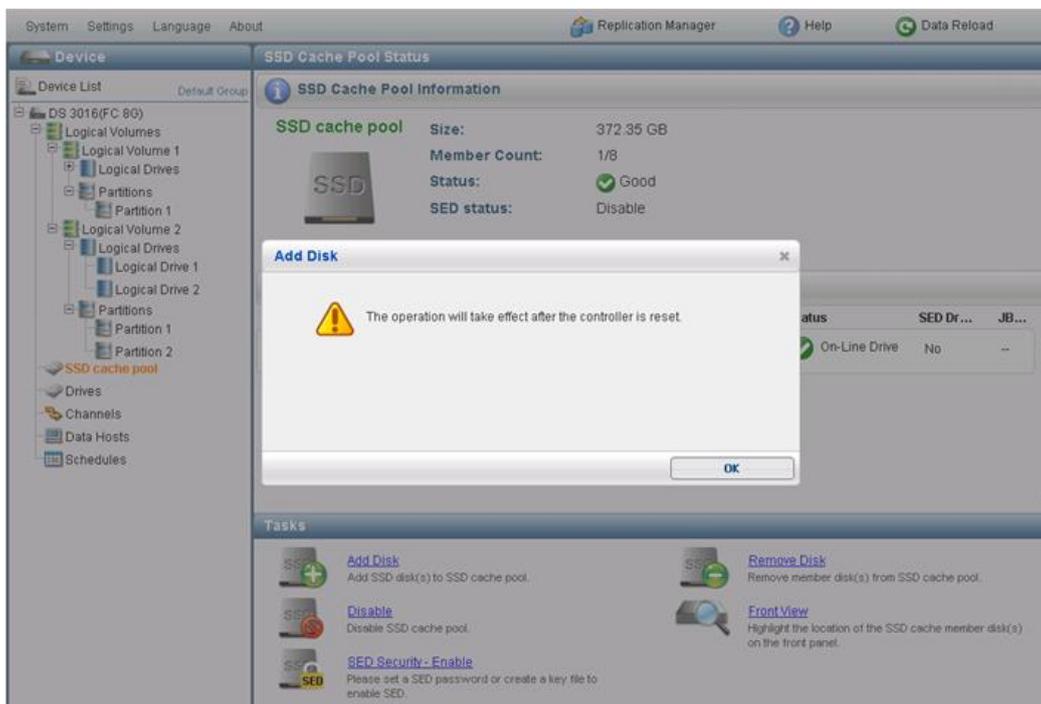


Рис. 4. В первый раз необходимо сбросить контроллер(ы)

## 5. Требования к SSD

В настоящее время один контроллер поддерживает до 4 SSD. Если вы хотите использовать функцию SSD Cache, проверьте, пожалуйста, числится ли выбранная вами модель SSD в квалификационном списке Infortrend Qualified Vendor List (QVL). Только SSD из нашего QVL могут применяться для улучшения характеристик хранилища, как описано в этом документе.

# Заключение

Infortrend SSD Cache представляет собой интеллектуальное решение, которое многократно улучшает характеристики хранилища, в особенности для приложений с интенсивным чтением данных, значительно снижает задержки и поддерживает большие пулы кэш-памяти. Его легко устанавливать, администрировать и обслуживать с помощью интуитивных интерфейсов пользователя от Infortrend. Мы настоятельно рекомендуем использовать его в системах с интенсивными рабочими потоками и часто повторяющимися операциями чтения.

		
<p><b>Big boost with no performance penalty</b></p>	<p><b>Large cache pools fit more of your hot data</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Up to four SSDs per controller</li> <li>• As much as 3.2TB in SSD Cache pool size</li> </ul>	<p><b>User friendly</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fully integrated into intuitive Infortrend GUI</li> <li>• Simple to set up and manage</li> <li>• Automated cache pool operation requires no special attention</li> </ul>

Рис. 5. Особенности и преимущества SSD Cache