



Сравнение производительности различных конфигураций RAID

Введение

Часто конечные пользователи задают вопрос – как влияют на производительность различные конфигурации и настройки RAID group и Volume в системах с одним и тем же количеством дисков. Чтобы выяснить это мы попытались выполнить некоторые тесты, используя различные комбинации Virtual disks (Виртуальных дисков - VD) и RAID group (RAID групп - RG).

Для начала попытаемся перечислить и объяснить основные факторы, влияющие на результаты:

1. **Количество виртуальных дисков на одной RAID группе (уровень дивергенции)**

По природе жестких дисков их магнитные головки при работе перемещаются между дисковыми треками. Чем больше создается виртуальных дисков на одной RAID группе тем хуже, в отличие от единственного VD, при котором вся емкость равномерно распределяется по всем дискам, входящих в RAID группу, тем меньше операций записи-чтения требуется для перемещения необходимых данных, поэтому ожидается лучшая производительность, чем с распределенными дисковыми секторами при нескольких VD.

2. **Эффективное количество дисков для данных**

В соответствии с принципами RAID – чем большее RAID групп (с четностью) создано в системе, тем большее количество дисков должно быть выделено для хранения данных о четности (контрольных сумм). Эффективная производительность будет прямо пропорциональна количеству дисков, непосредственно участвующих в хранении данных.

3. **Вычисление контрольных сумм.**

Также нужно обратить внимание на то, как вычисляется информация четности (контрольные суммы) для RAID 5 и 6, а также какое количество дисков используется для записи контрольных сумм, т. к. эта информация не проверяется при чтении. При использовании RAID 6 используются иные алгоритмы вычисления двух контрольных сумм и это требует большей вычислительной мощности, чем RAID 5.

Набор конфигураций А

Мы провели тесты следующих конфигураций:

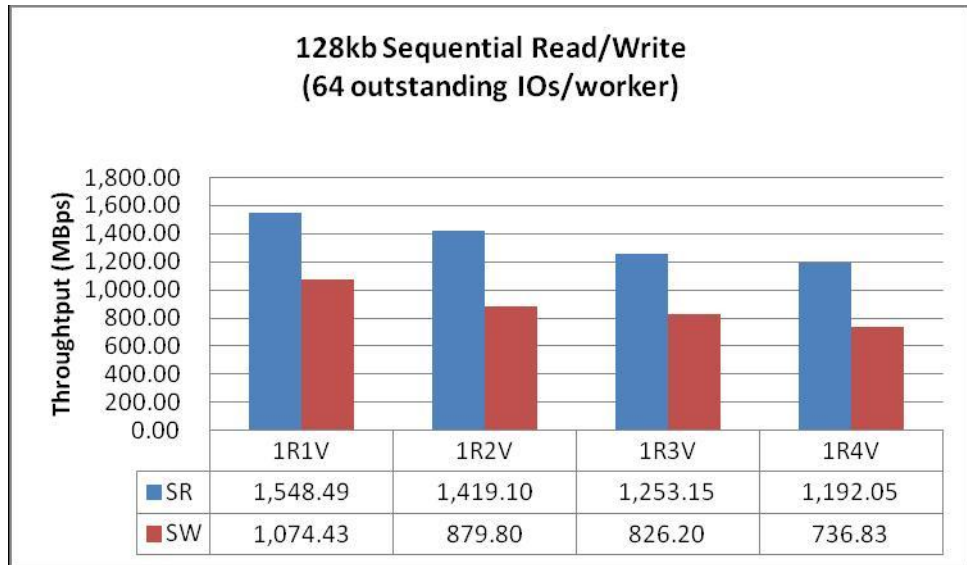
- 1R1V (1 RG содержащая 1 VD)
- 1R2V (1 RG содержащая 2 VD)
- 1R3V (1 RG содержащая 3 VD)
- 1R4V (1 RG содержащая 4 VD)

Сценарий

В этом наборе конфигураций мы начинаем с самого простого – одна RAID группа и один виртуальный диск VD, затем добавляем VD до 4-х, моделируя сценарий, когда пользователь

создает дополнительные VD на неиспользуемом пространстве RAID группы по мере возрастания потребностей.

Результаты



Выводы

Наблюдается очевидная тенденция снижения производительности при сравнении различного количества VD на одной RAID группе. При каждом добавлении VD к RAID группе производительность падает. При 4-х VD на одной RAID группе по сравнению с одним VD на RAID группе производительность падает на 24~45% при чтении и на 30~45% при записи в зависимости от рабочей нагрузки, определенной в тестовых конфигурациях программы **Iometer**, как показано на диаграмме выше. Это показывает, что дивергенция записи/чтения на различных VD сегментах RAID группы приводит к очевидному снижению производительности.

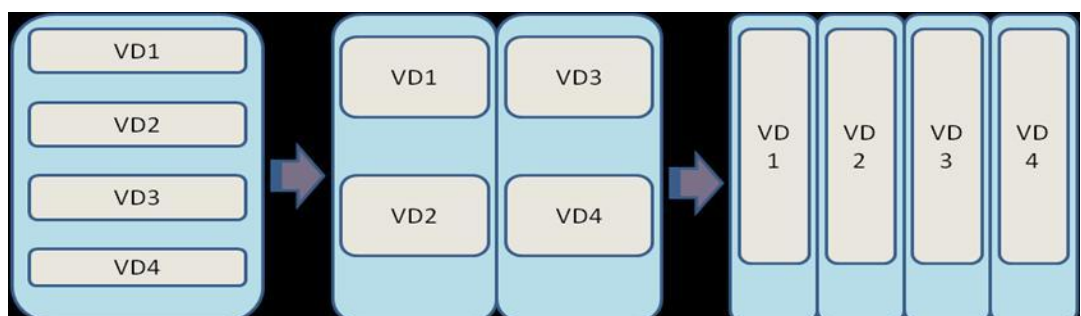
Набор конфигураций В

Мы провели тесты следующих конфигураций:

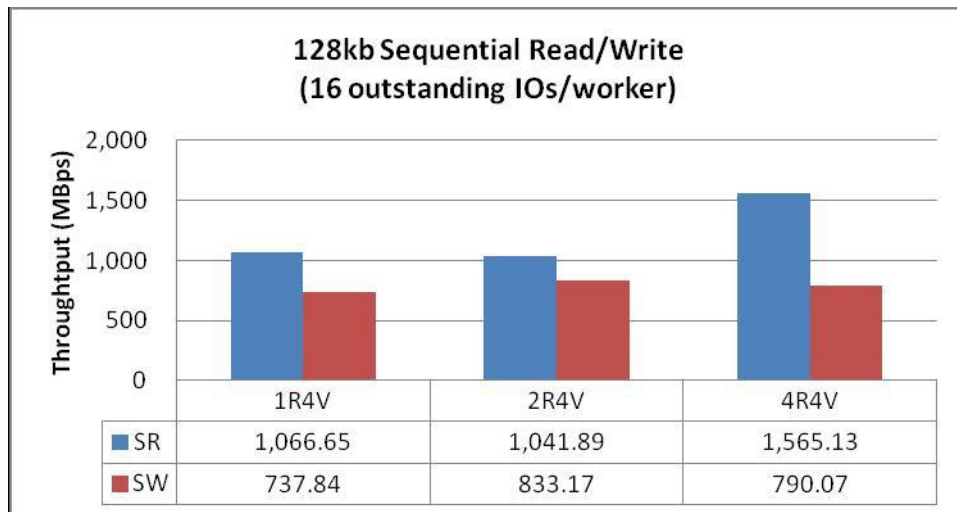
- 1R4V (1 RG содержащая 4 VD)
- 2R4V (2 RG содержащие по 2 VD каждая)
- 4R4V (4 RG содержащие по 1 VD)

Сценарий

В этом наборе конфигураций мы попытались сравнить, как влияет размещение нескольких VD в одной или нескольких RAID 5 группах. Это уменьшает уровень дивергенции при доступе к данным, как показано на рисунке:



Результаты



Выводы

Как только VD становится единственным в RAID группе, то уровень дивергенции становится минимальным.

Также должно рассматриваться взаимное влияние ранее упомянутых факторов, таких как общее количество дисков и количество дисков для контрольных сумм, полученных путем изменения набора тестовых конфигураций. Увеличение производительности чтения (около 50%) при изменении конфигурации с 2R4V на 4R4V с минимальным уровнем дивергенции при доступе не привело к ожидаемому улучшению при записи во всех тестовых конфигурациях. Возможно, это было совместным воздействием увеличения количества вычислений контрольных сумм и уменьшением количества дисков для данных. Исходя из всех полученных результатов, мы пришли к выводу, что уровень дивергенции целевого VD в процессе доступа к данным и есть главный фактор в обоих наборах тестовых конфигураций. Поэтому перед вводом системы хранения в работу необходимо провести оценку и сравнение быстродействия в различных конфигурациях VD/RG.

Применимо для следующих моделей

- AegisSAN (F300Q / F400Q / P300Q / P500Q / S300Q)
- AegisSAN LX (F600Q / P400Q / P600Q)