

Анализ производительности файловых систем открытых NAS

Выполнила: Иноземцева Л. С., гр. 9381

Постановка задачи

Цель исследования:

- разработка технологии тестирования файловых систем NAS.

Задачи исследования:

- изучение методов тестирования и существующих тестовых утилит
- обзор существующих открытых NAS
- определение критериев и разработка технологии тестирования
- проведение тестовых экспериментов и анализ результатов

Область исследования:

- сетевые хранилища данных NAS.

Предмет исследования:

- производительность открытых реализаций файловых систем NAS₂

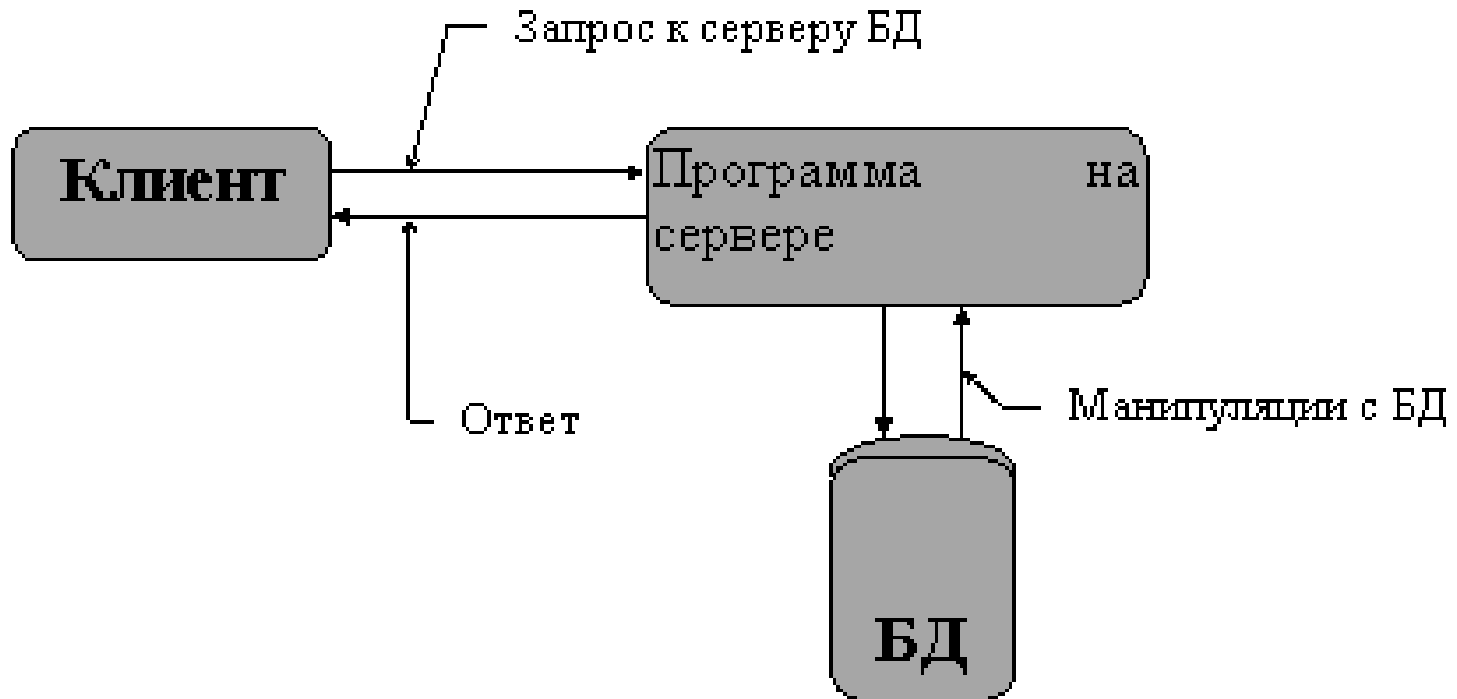
Введение

NAS (Network Attached Storage) представляет собой отдельный компьютер, подключенный к сети (обычно локальной) и поддерживающий работу по принятым в ней протоколам. Может быть построен на произвольной архитектуре .



Архитектура Клиент-Сервер

Это одна из моделей взаимодействия компьютеров в сети. Сервер владеет и распоряжается информационными ресурсами системы, клиент имеет возможность воспользоваться ими.



Выбор NAS-серверов

NAS-решение	Поддержка виртуальных пользователей	Поддержка a web-интерфейса	Одновременный доступ к нескольким пользователям	Контроль состояния системы	Шифрование данных
Samba	+	-	+	-	-
FreeNAS	-	+	-	-	-
CryptoNAS	-	+	-	-	+
ProFTPd	-	-	-	+	+
Pure-FTPd	+	-	-	-	-
CrushFTP	-	+	-	-	-
Netatalk	-	-	-	-	-
Serv-U	+	+	-	-	-
NFS	-	-	+	+	-

Выбор инструментов тестирования

Инструмент	Свободный	Возможные тесты
NASPT	+	Тесты по открытию файлов, проведению резервного копирования, способности хранилища обрабатывать потоки при записи и воспроизведении видео, изучения скорости работы с хранилищем из офисных приложений.
IOMeter	+	Измерение скорости передачи данных, времени задержки, нагрузки центрального процессора.
FIO	+	Оценка скорости чтения жестких дисков.
IOzone	+	Измерение скорости чтения и записи в различных режимах.
NetBench	+	Отображение пропускной способности и времени ответа сервера.
SPECsfs	-	Измерение пропускной способности и времени отклика.
Netperf	+	Измерение пропускной способности сети и времени задержки ответа.

Аппаратное обеспечение

Параметр	Ед. измерения	Windows 7	Windows XP	Debian	Xubuntu
Объем жесткого диска	Гб	1024	60	40	40
Размер КЭШа	Гб	4	4	2	4
Объем оперативной памяти	Гб	2	0,5	1	2
Интерфейс подключения винчестера	-	SATA	SATA	ATA	SATA
Частота процессора	ГГц	2,8	1,5	1,4	2

Программное обеспечение

Операционная система	Windows XP	Windows 7	Debian GNU/Linux	Xubuntu
Версия SMB	SMB v.2.0.	SMB v.3.0.	SMB v.3.5.6.	SMB v.3.6.3.
Версия NFS	-	-	NFS v.3.	NFS 4.0.
Наличие конкурирующих процессов	Нет	Нет	Нет	Нет

Трассовый метод NASPT

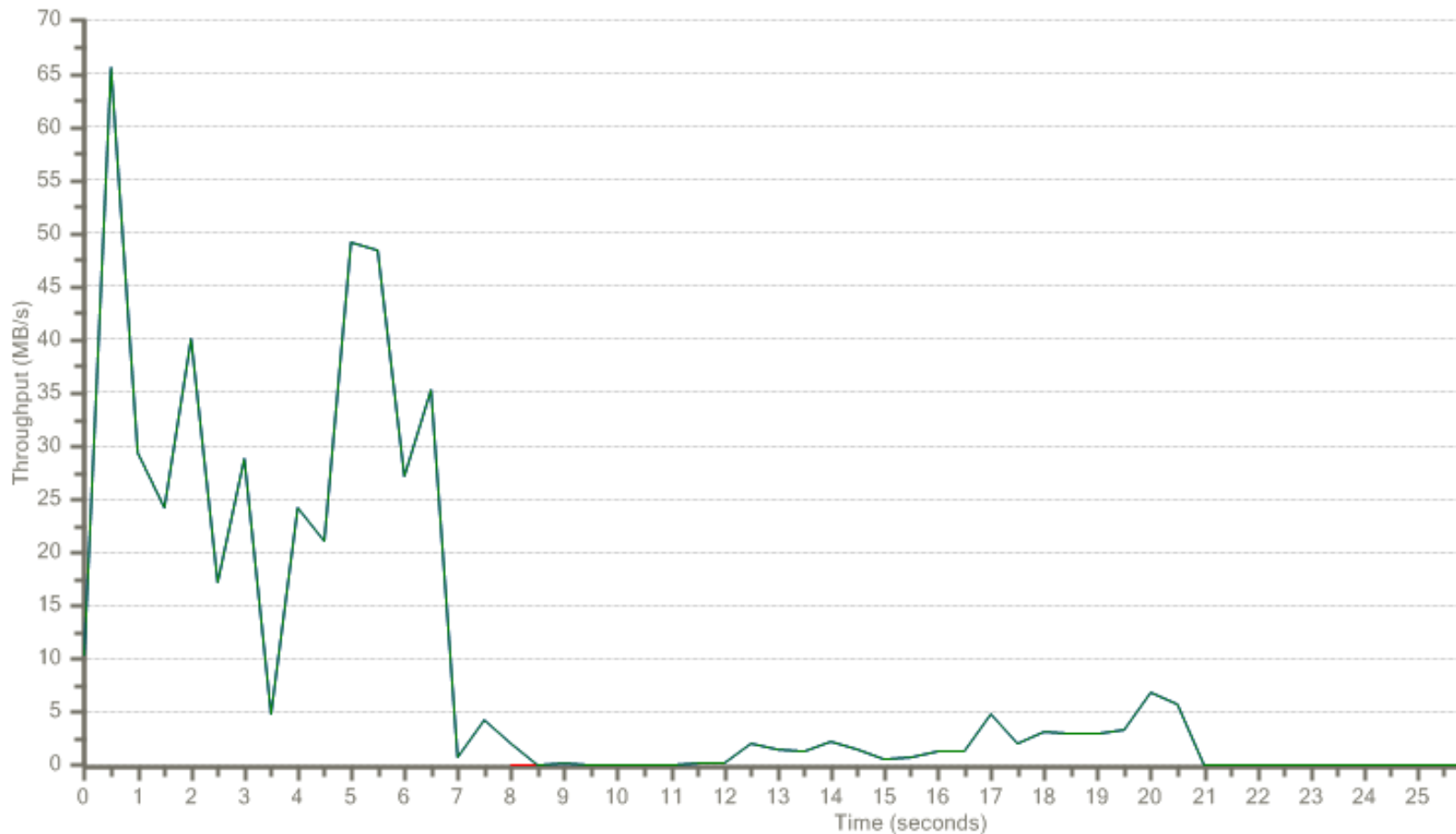
- NASPT состоит из двух модулей: NASPT Exerciser (выполняет отдельные тесты) и NASPT Analyzer (анализирует результаты тестов).
- Перед запуском тестов программа сама создаст необходимую файловую структуру на исследуемом накопителе, отображающемся как сетевой диск. На него тест посылает набор запросов в соответствии с записанной заранее трассой. В обработке запросов участвуют все существующие в системе механизмы кэширования запросов. Общее количество передаваемых данных может значительно превышать суммарный объем всех файлов. Из лога создается xml-файл, являющийся трассой NASPT.
- NASPT Analyzer обрабатывает xml-файл и выдает результаты тестирования в виде статистических таблиц и графиков.

Тестирование Samba с помощью NASPT

Проведено 3 теста копирования файлов на устройство и 1 тест копирования с устройства.

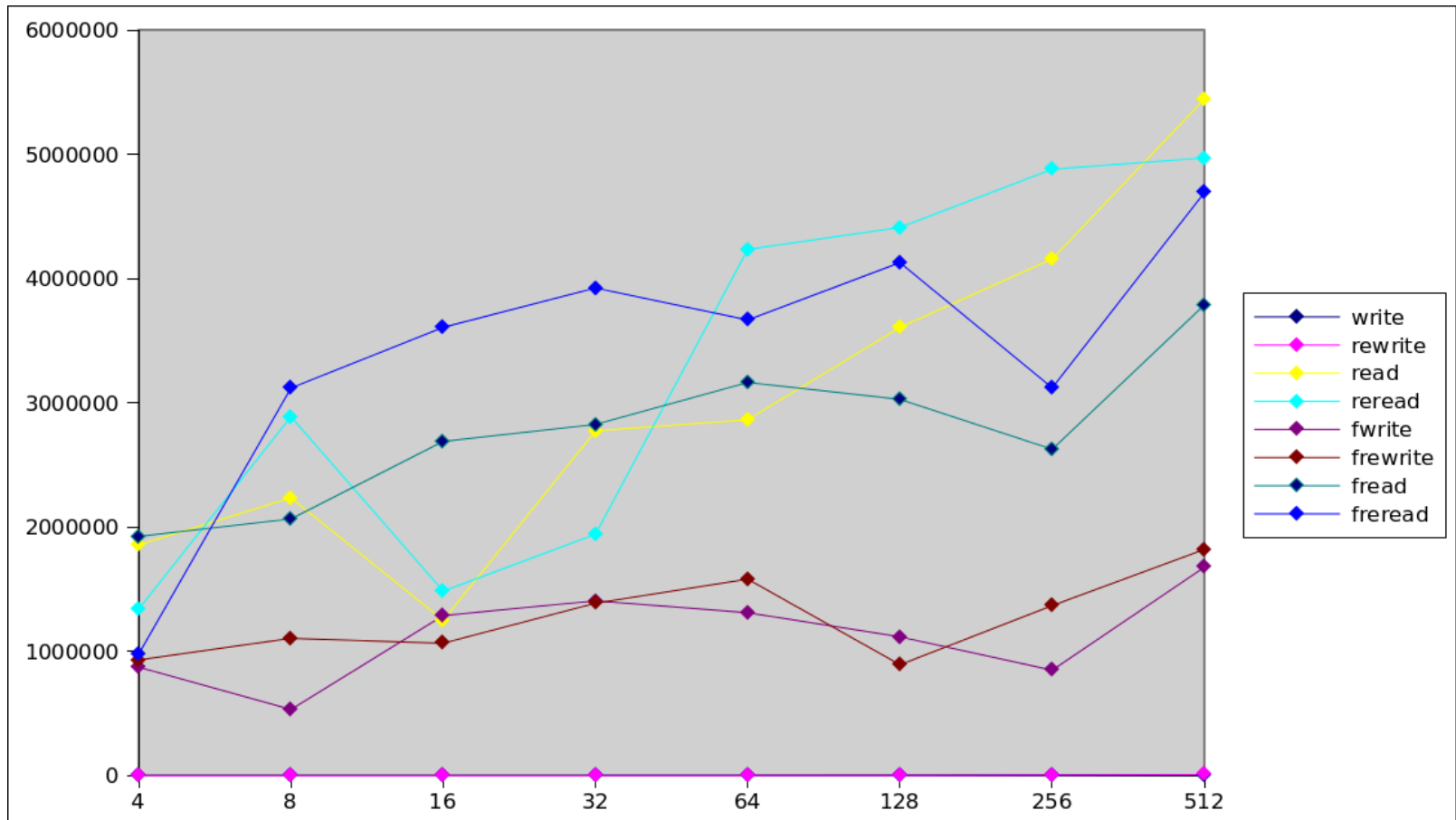
ОС компьютера	Пропускная способность	Время обслуживания
Windows 7	81435 Кб/с	17302 мс
Windows XP	8222 Кб/с	30037 мс
Debian GNU/Linux	2370 Кб/с	594403 мс
Xubuntu	91930 Кб/с	15326 мс

Пример графического представления теста NASPT под Windows XP



Тестирование NFS с помощью IOzone

Тестирование проходит блоками, на примере размер файла равен 625 КБ.



Тестирование CIFS и NFS с помощью SPECsfs

Сервер	Пропускная способность	Время отклика
CIFS	73143 опц/с	4,31 мс
NFS	65766 опц/с	4,52 мс

Параметры, влияющие на производительность NAS

Свойства машин:

- Сеть
- Винчестер:
 - скорость вращения
 - размер КЭШа
 - интерфейс подключения винчестера
- Частота процессора

Программные свойства:

- Тип операционной системы
- Тип файловой системы
- Наличие конкурирующих процессов
- Объем оперативной памяти

Анализ результатов

Производительность Samba, полученная NASPT:

- За счет использования SATA и большой частоты процессора увеличивается скорость передачи данных, следовательно, лучшая пропускная способность получается под Xubuntu.
- Объем оперативной памяти влияет на доступ к имеющимся файлам и на размер передаваемых файлов, поэтому данные показатели самые низкие под Windows XP, где объем оперативной памяти равен всего лишь 0,5 Гб, зато быстрое обслуживание записи файлов.

Анализ результатов

Производительность NFS, полученная IOzone:

- Чем больше блок, тем выше скорость чтения и записи дисков. NFS полезен в случае проигрывания небольших файлов, например, текстовых.
- Чтение и запись метаданных проходит быстрее по сравнению с обработкой самих данных.

Производительность CIFS и NFS, полученная SPECsfs:

- Тест SPECsfs оценивает производительность NFS и CIFS, измеряя время отклика сервера при различных величинах нагрузки. Обычно сервер обрабатывает запросы быстрее при невысоком уровне загрузки; когда загрузка растет, то растет и их время отклика. Тестирование показало, что пропускная способность CIFS выше, чем NFS.

Выводы

Оптимальный NAS-сервер – это Samba. Он полезен в случаях поддержки многочисленных пользователей и виртуализации. Высокие показатели производительности NAS обусловлены архитектурой компьютеров.

Пропускная способность NAS зависит от аппаратного обеспечения (сеть), функции устройства – от программного (объем оперативной памяти, количество жестких дисков). Также влияют некоторые характеристики винчестера: тип подключения, скорость вращения, частота.