

Санкт-Петербургский Государственный Электротехнический Университет
"ЛЭТИ" им. В. И. Ульянова (Ленина)" (СПбГЭТУ)

Кафедра математического обеспечения и применения ЭВМ

Выпускная квалификационная работа бакалавра
**Анализ производительности файловых систем
открытых NAS**

Выполнила: Иноземцева Л. С., гр. 9381

Руководитель: Кринкин К. В., к.т.н.

Санкт-Петербург
2013

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 .



Постановка задачи

Цель работы - определить оптимальный NAS-сервер.

Задачи работы:

Протестировать различные NAS;

Выработать методику тестирования;

Исследовать компоненты зависимости уровня
производительности NAS;

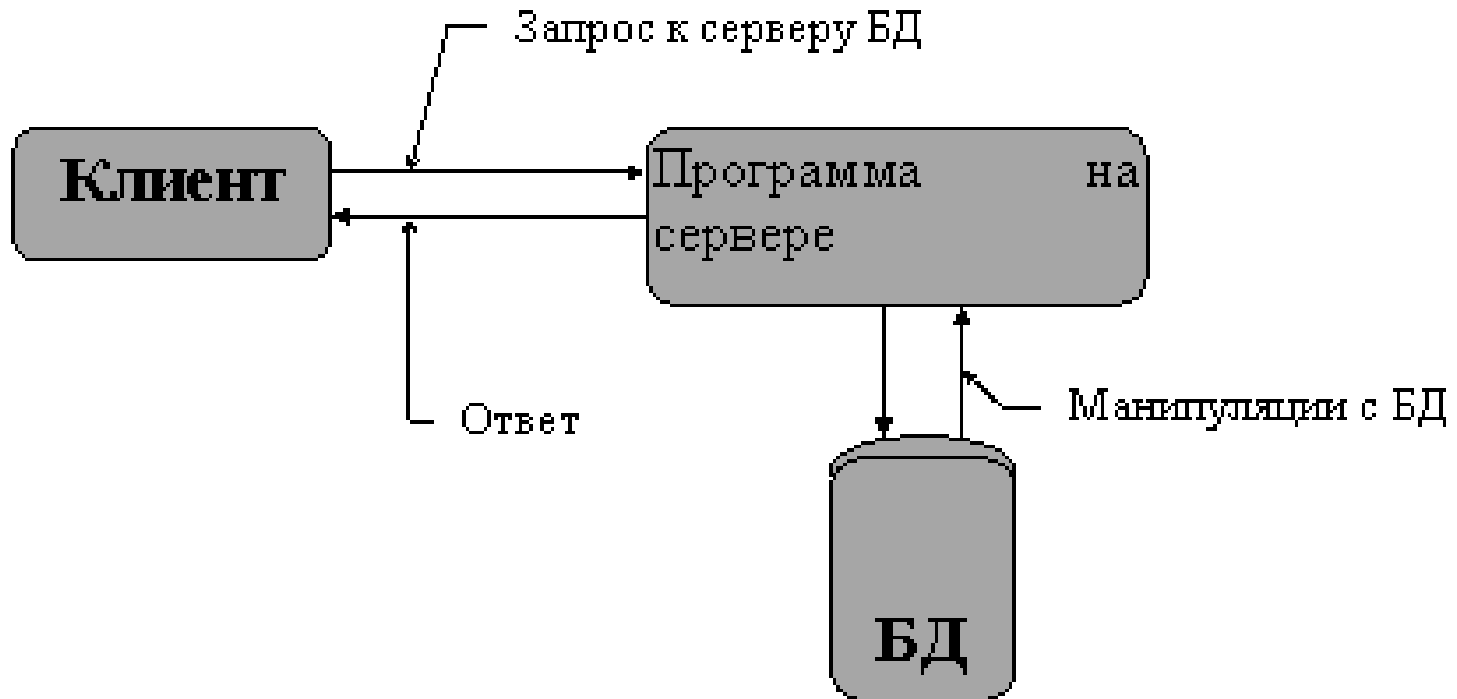
Исследовать способы повышения производительности NAS.

Область исследования - сетевые хранилища данных NAS.

Предмет исследования — производительность открытых
реализаций NAS.

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 пользовател ей | Поддержка а web- интерфейс а | Одновременн ый доступ к нескольким пользователя м | Контроль состояния системы | Шифрован ие данных |
|-----------------|---|---------------------------------------|---|----------------------------------|-----------------------|
| Samba | + | - | + | - | - |
| FreeNAS | - | + | - | - | - |
| CryptoN AS | - | + | - | - | + |
| 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

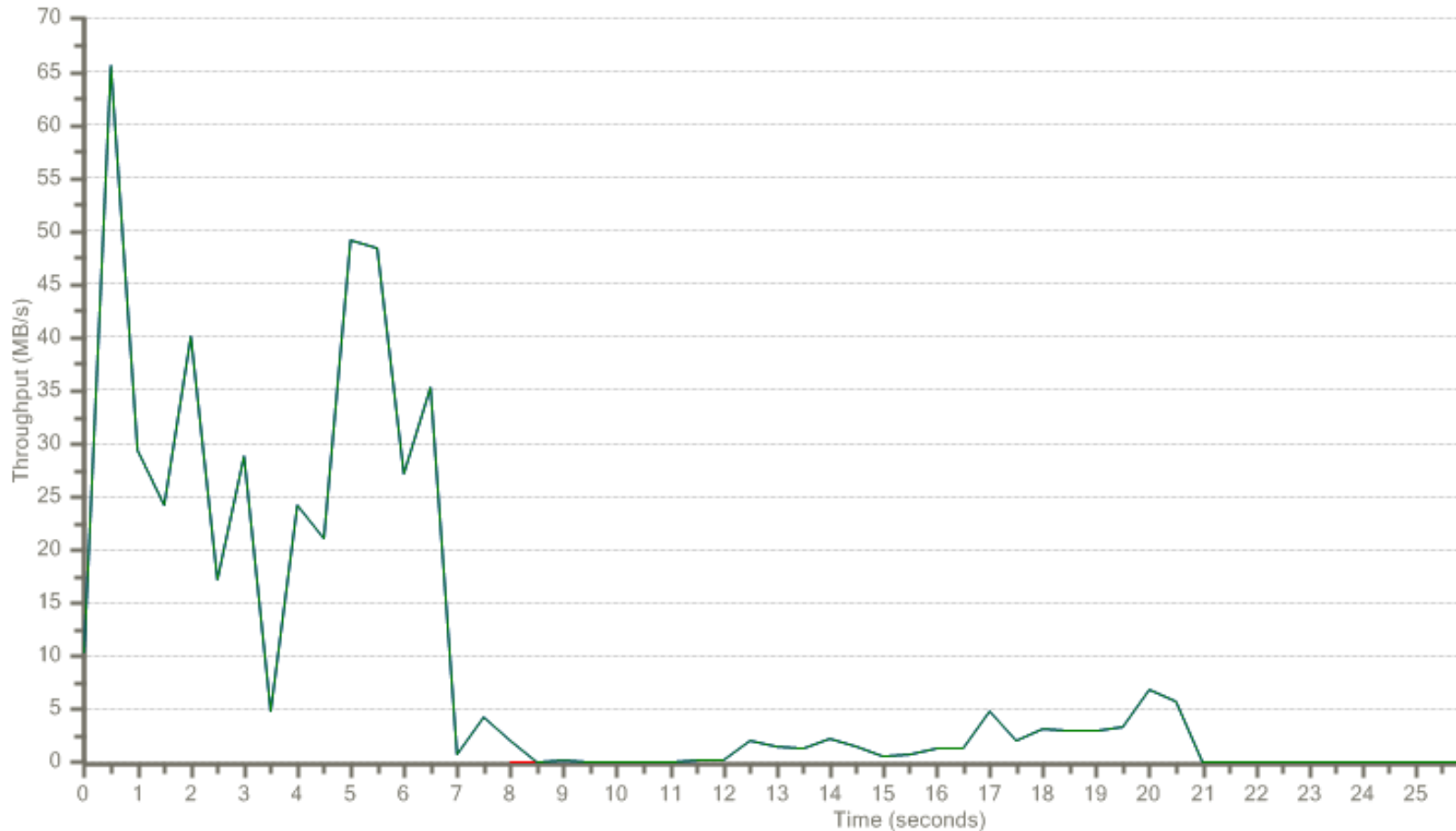
| Параметр | Единица измерения | Windows 7 | Windows XP | Debian GNU/Linux | Xubuntu |
|----------------------------------|-------------------|-----------|------------|------------------|---------|
| Объем жесткого диска | Гб | 1024 | 60 | 40 | 40 |
| Размер КЭШа | Гб | 4 | 4 | 2 | 4 |
| Объем оперативной памяти | Гб | 2 | 0,5 | 1 | 2 |
| Интерфейс подключения винчестера | - | SATA | SATA | ATA | SATA |
| Частота процессора | Гц | 2,8 | 1,5 | 1,4 | 2 |

Тестирование Samba с помощью NASPT

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

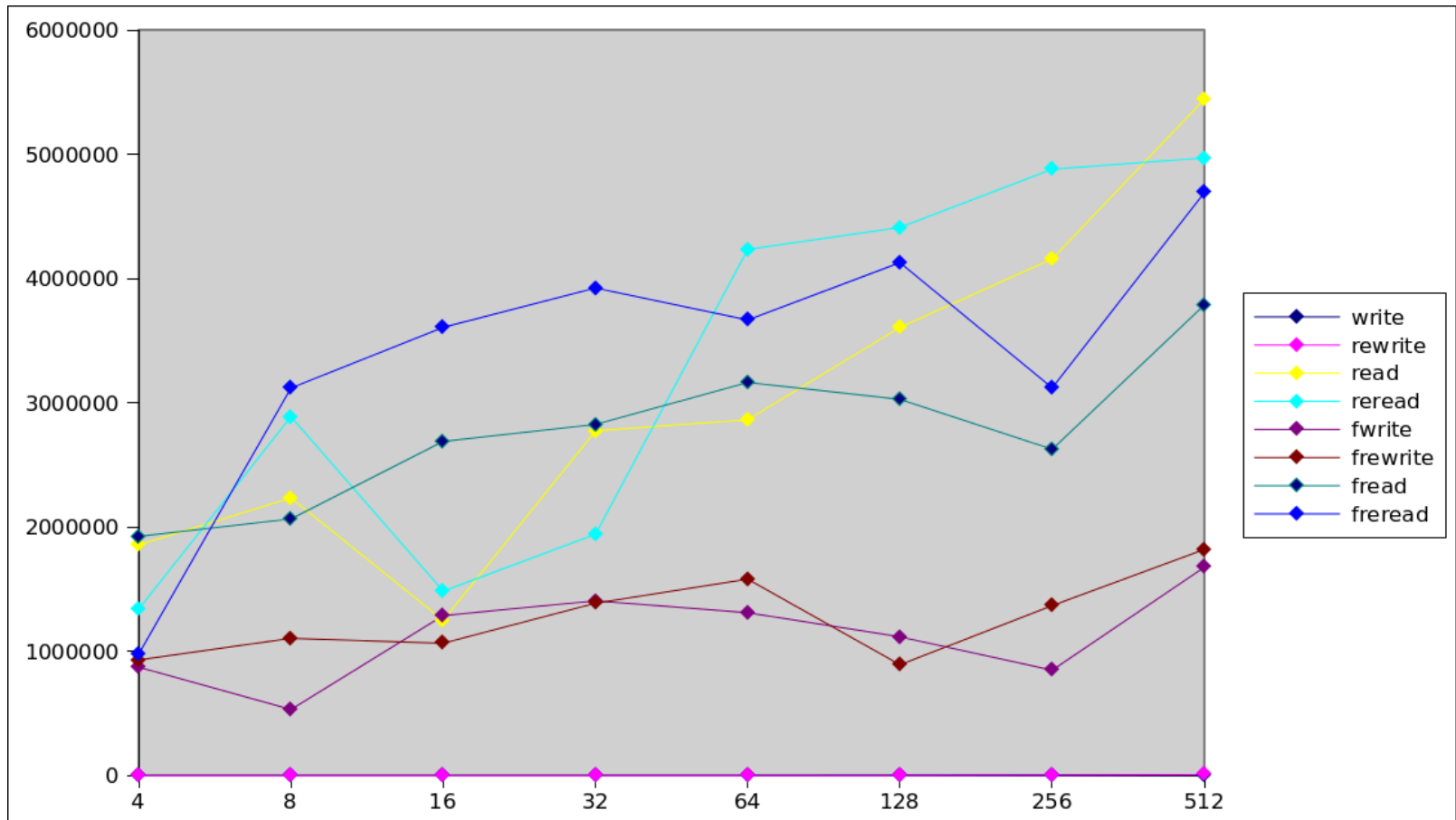
| ОС компьютера | Пропускная способность | Время обслуживания |
|------------------|------------------------|--------------------|
| Windows 7 | 81435 Кб/с | 17302 мс |
| Windows XP | 8222 Кб/с | 30037 мс |
| Debian GNU/Linux | 2370 Кб/с | 594403 мс |
| Xubuntu | 91930 Кб/с | 15326 мс |

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

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 v.4.0 |
| Наличие конкурирующих процессов | Нет | Нет | Нет | Нет |

Результирующие данные

| | | |
|--------|------------------------|---------------|
| 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

Сравнительный анализ

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.

Способы повышения производительности NAS

Виртуализация:

Виртуализация значительно упрощает добавление и поддержку устройств хранения.

Кластеризация:

Кластеризация позволяет выполнять динамическое распределение поступающих сетевых запросов по различным узлам кластера.

Кэширование:

Кэширование в памяти сервера уменьшает время доступа по сети за счет исключения времени обмена с диском сервера.

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.

Чтобы повысить производительность и обеспечить отказоустойчивость, систему надо сделать комбинированной.

Некоторые сетевые протоколы предоставляют сквозную расширяемость. Это также позволяет добиться значительного повышения производительности отдельных приложений.