

Санкт-Петербургский государственный университет
математико-механический факультет
кафедра системного программирования

Оптимизация обработки AoE - запросов для встроенных систем с многоядерными процессорами

Выпускная квалификационная работа студента 461 группы
Колянова Дмитрия Андреевича

Научный руководитель:
Богатырев С. В.

Рецензент:
Косякин А. Н.

Выбор протокола

Основные протоколы для построения сетей:

- iSCSI — используется стек TCP/IP — лишние затраты на обработку пакетов;
- FC/FCoE — требуется дорогостоящее оборудование;
- ATA over Ethernet — простой протокол, работающий на дешевом сетевом оборудовании.

ATA over Ethernet

ATA over Ethernet (AoE) – протокол, предназначенный для высокоскоростного доступа к SATA — устройствам хранения данных через сеть Ethernet.

- 11 страниц спецификации.
- ATA - команды и конфигурационные запросы.

Multipath

Доступ к дискам через несколько альтернативных путей — диски могут быть доступны на нескольких сетевых интерфейсах:

- большая пропускная способность сети;
- повышение надежности.

Выбор программы

Open-source AoE targets:

- vblade — отсутствие multipath;
- aoedriver — драйвер ядра, малооптимизирован;
- qaoed — отсутствие multipath;
- ggaoad — лучшая реализация.

Ggaoad

Основные особенности программы:

- Linux AIO;
- multipath;
- объединение запросов для соседних блоков;
- возможность включения / выключения сетевых интерфейсов во время работы;
- использование общей памяти для доступа к сетевым сокетам;
- использование epoll.

Постановка задачи

- Реализация схемы обработки запросов: очереди запросов должны обрабатываться несколькими процессами или потоками.
- Равномерное распределение нагрузки на ядра процессора, как следствие - прирост в производительности.
- Тестирование на системе, близкой по характеристикам к целевой.

Реализация

Параллельное выполнение:

- прием / отправка пакетов на разных сетевых интерфейсах;
- сортировка очередей запросов для устройств.

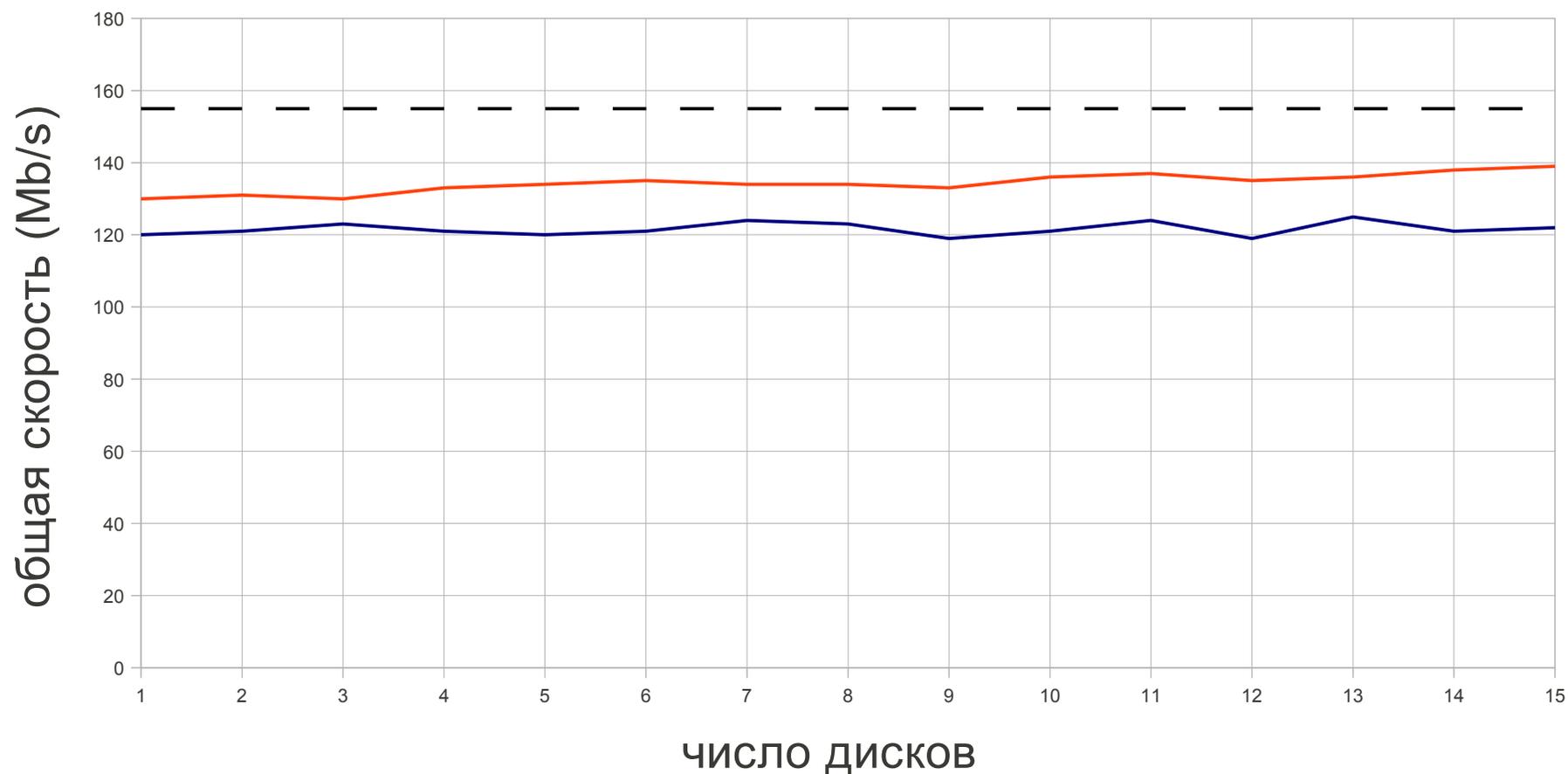
Относительное время работы:

- прием / отправка запросов — 80%;
- обработка входных очередей запросов — 20%.

Производительность

состояние: 2 сетевых интерфейса

— bandwidth — old — new



Результаты

- Обработка запросов может производиться при помощи нескольких потоков.
- Каждый поток использует выделенное ему ядро.
- Программа протестирована на системе с процессором Intel Atom 330 и двумя гигабитными сетевыми картами.
- Получено до 12% прироста производительности.