

Исследование производительности дисковой подсистемы системы буферизации и передачи данных

**© И. А. Безруков¹, А. И. Сальников¹, В. А. Яковлев¹,
А. В. Вылегжанин²**

¹ИПА РАН, г. Санкт-Петербург, Россия

²ФТИ РАН, г. Санкт-Петербург, Россия

В статье представлены результаты исследования производительности дисковой подсистемы системы буферизации и передачи данных (СБПД) [1]. Делается вывод о целесообразности использования в будущих разработках современных Near Line SAS (NL SAS) дисков, обеспечивающих требуемые параметры скорости записи/чтения при достаточном уровне надежности и на порядок большем объеме данных.

Ключевые слова: VLBI, хранение данных, регистрация данных, передача данных.

Введение

Дисковая подсистема является одной из важнейших частей разрабатываемой СБПД. В реализованном проекте СБПД в качестве накопителей в дисковой подсистеме на радиотелескопах РТ-13 используются диски с SAS-интерфейсом объемом 600 ГБ. Этот тип дисков, объединенных в группы (пулы), обеспечивает необходимую скорость записи данных от широкополосной системы преобразования сигналов (ШСПС) 2 Гбит/с на канал [2], а также возможность одновременной передачи данных наблюдений в Центр корреляционной обработки РАН (ЦКО РАН). В перспективной многофункциональной системе преобразования сигналов (МСПС) необходимо обеспечить регистрацию данных со скоростью до 4 Гбит/с на канал и увеличить объем дисковой подсистемы СБПД. Построение такой системы на SAS дисках неоправданно дорого, поэтому предлагается использовать NL SAS диски, тех-

нологии объединяющей преимущества механики SATA дисков и интерфейса SAS (средства самодиагностики, двусторонний ввод/вывод). Оценка возможности использования дисков данного типа в СБПД и является целью данной работы.

Результаты тестирования на инструментальном стенде

Тестирование проводилось на инструментальном стенде, собранном на оборудовании, идентичном установленному в обсерваториях «Бадары» и «Зеленчукская». В качестве инструмента создания контролируемой нагрузки и измерения метрик производительности дисковой подсистемы использовалась утилита fio [3]. В процессе тестирования осуществлялась последовательная запись и чтение тестового файла на несколько дисковых пулов по 4 диска в каждом, объединенных по правилам stripe [4]. Для исключения влияния кэша дисков, контроллеров, файловой системы (ФС), операционной системы (ОС) и оперативной памяти при тестировании использовались файлы, размер которых в два раза превышал размер оперативной памяти.

Следует отметить, что скорость поступления потока данных одного канала ШСПС равная 256 МБ/с является предельным значением, которое должна обеспечить дисковая подсистема при записи. На рис. 1, в качестве примера, представлен график скорости записи потока данных одного канала ШСПС на пул из 4-х SAS дисков.

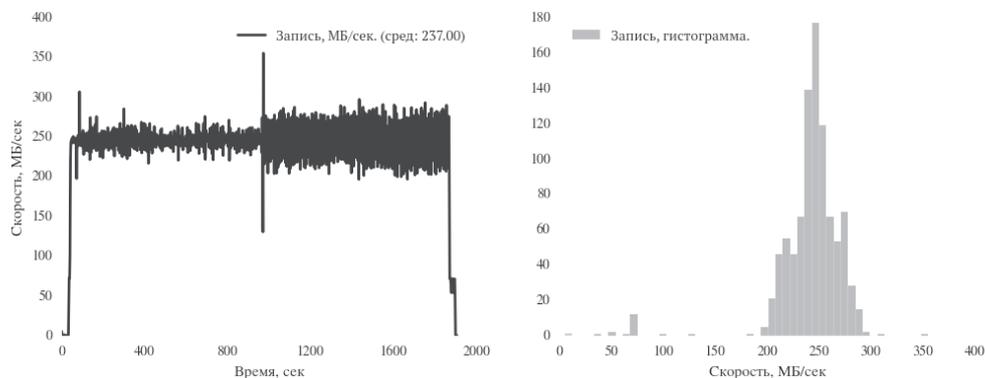


Рис. 1. Скорость записи потока данных одного канала ШСПС в течение 15-ти минут

Реальная средняя скорость при записи и одновременном чтении с дисковой подсистемы для выполнения требования оперативной передачи данных несколько ниже. Это объясняется наличием пауз в процессе записи, когда антенна наводится на очередной источник.

На рис. 2, в качестве примера, приведены графики скорости записи/чтения дисковой подсистемой СБПД данных часовой 5-ти канальной сессии r1101c 11 апреля 2017 года в обсерватории «Бадары». Средняя скорость записи составляет 75 Мбайт/с и 30 Мбайт/с на чтение.

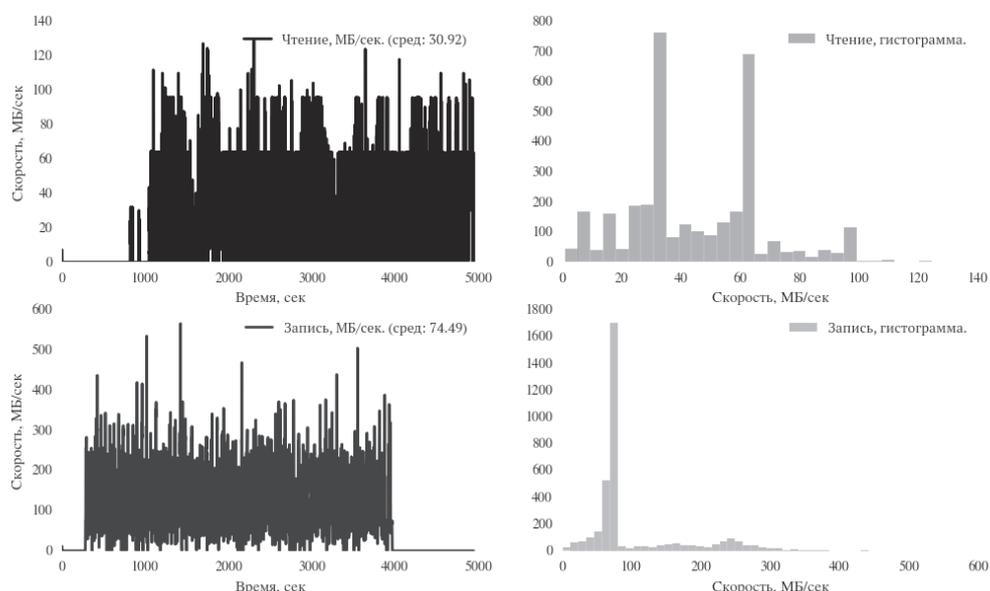


Рис. 2. Скорость записи и чтения данных для часовой сессии r1101c 11 апреля 2017 года

В ходе исследования сравнивались следующие типы дисковых накопителей (см. таблицу): SAS rpm 10k, 600GB; SATA rpm 7.2k, 6TB; NL SAS rpm 7,2k, 6TB.

Таблица

Средняя скорость записи/чтения на различные типы дисков

Тип диска	Чтение, МБайт/с	Запись, МБайт/с	Одновременная запись и чтение, МБайт/с
SAS	560	600	268
SATA	530	500	252
NL-SAS	570	520	283

Заклучение

Анализ результатов проведенных экспериментальных исследований показывает, что в дисковой подсистеме можно использовать все типы дисков. Однако, при том же объеме дискового пространства и сравнимой цене, диски NL-SAS, имеют полнофункциональный SAS интерфейс с развитыми средствами самодиагностики, которые особенно важны в системах объединения дисков в группы без избыточности. В 2017 году в двух обсерваториях ИПА РАН «Бадары» и «Зеленчукская» на РТ-13 планируется установить в СБПД диски NL-SAS, что позволит проводить суточные сеансы на 5-ти радиотелескопах РСДБ-комплекса «Квазар-КВО». Этот же тип дисков планируется установить в СБПД строящегося радиотелескопа РТ-13 в обсерватории «Светлое».

Литература

1. Безруков И. А., Сальников А. И., Яковлев В. А. Вылегжанин А. В. Система буферизации и передачи данных нового поколения // Труды ИПА РАН. — СПб.: ИПА РАН, 2015. — Вып. 32. — С. 3–9.
2. Федотов Л. В., Кольцов Н. Е. и др. Система преобразования сигналов S/X-диапазона волн для радиоинтерферометра оперативного мониторинга всемирного времени / Д. А. Маршалов, Е. В. Носов // Приборы и техника эксперимента. — М.: Наука, 2013. — № 3. — С. 101–108.
3. Утилита fio [Электронный ресурс] // URL: <https://github.com/axboe/fio>.
4. ZFS RAID levels [Электронный ресурс] // URL: <http://www.zfsbuild.com/2010/05/26/zfs-raid-levels/>.

A Study of the Disk Subsystem Performance in the Data Transfer and Registration System

I. A. Bezrukov, A. I. Salnikov, V. A. Yakovlev, A. V. Vylegzhanin

The article presents the results of the performance study of the disk subsystem installed in the data transfer and registration system (DTRS). A conclusion is made about usability of modern Near-Line SAS disk drives which provide the required parameters of the write/read speed with a sufficient level of reliability for storing and processing large volumes of data.

Keywords: VLBI, data storage, data recording, data transmission.