**Серверные жесткие диски**

О серверных накопителях на жестких магнитных дисках (НЖМД) мы рассказывали полтора года назад («Upgrade — новый уровень ваших компьютеров», 1/2004). Тогда упоминалось, что дисков с новым интерфейсом Serial Attached SCSI (SAS) пока не существует.

Теперь мы можем с удовлетворением констатировать: такие диски есть, причем практически у всех основных изготовителей. В последних моделях серверов появились контроллеры SAS, в том числе SAS-RAID-контроллеры. Таким образом, можно сказать, что 2005 г. стал переломным в многолетней истории интерфейса SCSI — он положил начало тотальному переходу на последовательные технологии. Кроме того, появились жесткие диски с оптическим интерфейсом Fibre Channel нового поколения со скоростью передачи данных 4 Гбит/с (400 Мбайт/с) — в настоящее время самой высокой среди всех разновидностей SCSI.

Все изготовители обновили свои модельные ряды, выпустив более емкие, быстрые и надежные накопители. Тенденцию к «миниатюризации» серверных дисков, начало которой положила компания Seagate, выпустив серию 2,5-дюйм дисков Savvio со скоростью вращения 10 тыс. об/мин и интерфейсом Ultra320 SCSI (недавно к ней добавились еще и две SAS-модели), поддержала компания Fujitsu, в номенклатуре которой появилась 2,5-дюйм серия MAV2 с такой же скоростью вращения и интерфейсом SAS.

Как пример перетекания технологий из одного сектора рынка в другой можно привести появление в серверных жестких дисках заимствованных из «ноутбучного» направления средств парковки головок не в специально выделенной зоне возле шпинделя, а вне магнитных пластин, на специальной рампе. Тем самым исключается возможность повреждения головок в случае падения накопителя, например, при установке его в шасси или замене.

Из интересных решений последнего времени стоит отметить два: двухпортовые SAS-диски и SATA-модели большой емкости для второго эшелона иерархических систем хранения данных (подробнее о них см. в разделе «Системы хранения»).

**Двухпортовые SAS-диски**

Новые последовательные интерфейсы Serial Attached SCSI (SAS) и Serial ATA (SATA) приходят на смену своим параллельным предшественникам. Они обеспечивают более высокие скорости передачи, один контроллер может обслуживать большее число накопителей, причем размеры и сложность кабельных соединений и разъемов резко уменьшаются, позволяя повысить плотность упаковки многодисковых массивов. Благодаря способности SAS-контроллеров работать с SATA-дисками, те и другие можно устанавливать в одном шасси.

SAS, будучи серверным интерфейсом, превосходит SATA благодаря таким возможностям, как двухпортовые соединения, полный дуплекс, адресация устройств. Он обеспечивает более высокую надежность и готовность данных, к тому же он логически совместим с «обычным» SCSI. Предусмотренное перспективными планами развитие SAS пойдет в направлении увеличения скоростей передачи (с нынешних трех до шести, а затем и до 12 Гбит/с) и допустимой длины кабелей, а также расширения номенклатуры поддерживаемых устройств.

Благодаря соединениям «точка—точка» интерфейс SAS обеспечивает для каждого устройства полную пропускную способность, повышая тем самым общую производительность. Производительность и надежность системы еще больше увеличиваются благодаря применению двухпортовых соединений, т. е. двух путей передачи данных к каждому накопителю. Возможность использовать резервные соединения — одно из главных преимуществ SAS-дисков перед SATA-накопителя-ми в системах хранения данных высокой готовности масштаба предприятия.

В параллельных архитектурах доступ к дискам со стороны нескольких хост-адаптеров осуществляется по принципу «множества инициаторов» (multiple initiators). Однако такой подход оказывается бесполезным в случае отказа интерфейса накопителя — появляется единичная «точка отказа» (point of failure). Резервное соединение, обеспечиваемое двухпортовым диском, устраняет эту проблему, увеличивая общую готовность системы.

«Полный обход отказов» (full failover), возможность, прежде доступная только в сверхдорогих сетях хранения (SAN) на основе Fibre Channel, теперь появляется и в сравнительно недорогих устройствах памяти прямого подключения (DAS).

В кластерных конфигурациях с динамической балансировкой нагрузки двухпортовые SAS-диски также оказываются незаменимыми, обесцечивая использование принципа нескольких инициаторов для динамического распределения нагрузки по нескольким контроллерам и путям передачи данных.

**SATA-диски второго эшелона**

Иерархические системы хранения данных HSM (Hierarchical Storage Management) и построенные на их основе системы управления жизненным циклом информации ILM (Information Lilecycle Management) все чаще строятся из трех и более «эшелонов». Первый эшелон — это DAS, NAS или SAN максимальной производительности, непосредственно используемые в процессе обработки данных вычислительными системами. Здесь применяются наиболее скоростные (и соответственно дорогие) SCSI-, SAS- или FC-диски. Второй эшелон составляют системы, построенные на сравнительно недорогих и не самых скоростных АТА- или SATA-дисках большой емкости, куда переносятся более редко используемые данные. Наконец, третий эшелон составляют системы долговременного хранения, построенные, как правило, на базе ленточных библиотек.

Отвечая на эти запросы, изготовители жестких дисков начали выпуск моделей, специально предназначенных для второго эшелона HSM. Это обычно SATA-накопители, которые проще интегрировать в среду с системами хранения первого эшелона, построенными на базе интерфейса Serial Attached SCSI (как уже отмечалось, контроллеры SAS могут работать с SATA-дисками). Они имеют повышенную надежность, рассчитаны на постоянную непрерывную работу, обладают емкостями 200-400 Гбайт и скоростью вращения 7200 или 5400 об/мин.

**Список литературы**

Журнал Upgrade4\_08\_05