

# Аппаратное и программное обеспечение фотограмметрического производства на примере сети компании "Ракурс"

*Неофициальный обзор*

*rev.2.1, 17.10.2007*

М.А.Дракин, Ракурс

## Оглавление

<a href="#">Введение</a> .....	1
<a href="#">Общая структура и оборудование сети</a> .....	1
<a href="#">Серверная</a> .....	1
<a href="#">Рабочие станции</a> .....	3
<a href="#">Организация работы</a> .....	4
<a href="#">Резервное копирование</a> .....	4

### **Введение**

В данной статье рассмотрена организация компьютерной сети для производства, использующего PHOTOMOD в качестве базового ПО для проведения работ, на примере внутренней сети компании "Ракурс". Требования к сети в случае использования другого фотограмметрического ПО могут отличаться.

### **Общая структура и оборудование сети**

Сеть имеет радиальную структуру, с расположенной в отдельном помещении серверной. Общее количество компьютеров в сети достигает 50.

Физически сеть проложена витой парой категории 5Е. Марка кабеля особого значения не имеет, экспериментально выбран кабель, удобный для прокладки и обжима, качество связи все кабели категории 5Е обеспечивают достаточное (при соблюдении норм на длину кабеля). От расположенного в серверной центрального коммутатора кабели проложены до коммутаторов, находящихся в кабинетах (один коммутатор на одну-две комнаты, в зависимости от количества рабочих мест), откуда сеть уже разведена по рабочим местам. Центральный коммутатор, а также часть остальных, обеспечивающих рабочие места, где важна скорость (в частности, производственный отдел) - гигабитные (марки TRENDnet, e.g. TEG-S80TXE, TEG-S160TX). Все используемые коммутаторы неуправляемые.

Все серверное оборудование полностью обеспечено источниками бесперебойного питания, в настоящее время ведется постепенное оснащение таковыми рабочих станций.

### **Серверная**

В серверной установлены следующие компьютеры:

- почтовый сервер

- файловый сервер/внутренний web-сервер предприятия
- внешний web-сервер
- файловые сервера производственного отдела (3 шт.)
- компьютер для резервного копирования (см. раздел [Резервное копирование](#))

Внутренняя сеть соединена с интернетом через маршрутизатор-"коробочку".

Все компьютеры, за исключением почтового сервера и компьютера для резервного копирования, работают под управлением разных версий FreeBSD. Почтовый сервер в силу исторических причин работает под WinXP Pro, также выполняет роль сервера NASP, т.к. под FreeBSD драйвера под NASP отсутствуют. Все сервера подключены к коммутатору по гигабитному интерфейсу.

Поскольку сервера закупались не одновременно, их аппаратный состав несколько отличается. Для файлового сервера мощность вычислительной части особого значения не имеет, в среднем – это материнская плата Intel или Asus, процессор Celeron 2.0 ГГц, 512 МБ или 1 ГБ оперативной памяти. Основное внимание уделяется подсистеме хранения данных. Используются в основном жесткие диски Seagate 7200.10 емкостью 320 ГБ с ATA или SATA интерфейсом, предпочтение отдается последним вследствие более практичной конструкции дата-кабелей. С учетом имеющегося опыта, на текущий момент оптимальной представляется следующая конструкция файл-сервера: в корпус ASCOT 6AR6 с б/п мощностью 420 Вт устанавливается 6 жестких дисков, три из них ставятся во внутренние трехдюймовые отсеки корпуса, а три в пятидюймовые отсеки в салазках с радиаторами (типичный пример - TITAN <TTC-HD82> HDD Cooler с ампутированными вентиляторами), после чего вместо заглушек отсеков монтируется дополнительный вентилятор 120x120 мм.

Таким образом собранный сервер при отсутствии кондиционирования помещения в летний период поддерживает температуру жестких дисков при средней интенсивности обращений чуть выше 40 градусов, что согласно исследованиям, проведенным в Google, является верхней допустимой границей. Дальнейшие планы развития включают в себя установку кондиционера в серверную, тем не менее и в текущем состоянии обеспечивается надежная работа серверов.

Предполагается, что средний срок службы жестких дисков составит около 3-х лет (по внешним источникам; статистики отказов пока нет, т.к. после перевода серверов на диски объемом 320 ГБ ни один диск еще не вышел из строя)<sup>1</sup>. По мере увеличения объема обрабатываемых данных предполагается не увеличивать количество серверов, но постепенно заменять 300 ГБ диски на 500, а в перспективе – 750 ГБ. Как показывает практика, использовать диски



<sup>1</sup> Из жестких дисков Seagate, закупленных в последнее время для рабочих станций, в первую же неделю работы отказал один диск объемом 320 ГБ и один объемом 500 ГБ. Тем не менее случаев отказов после более

максимально возможного объема (на сегодняшний день – 1 ТБ) непрактично вследствие высокого соотношения цена/качество, а также пониженной надежности решений «на переднем крае».

Что касается остальных «расходных материалов», то в первую очередь следует использовать качественные вентиляторы. Наибольшую эффективность охлаждения обеспечивают вентиляторы 120x120 мм, которые, к тому же, работая на низких оборотах, дают низкий уровень шума.

Также нужно отметить важность качественных блоков питания.

Что касается экзотических решений вроде SCSI дисков и/или RAID-массивов, то ничего подобного рода не используется, по двум причинам – во-первых, такие технологии позиционируются как "хай-энд" решения для чиста конкретных потребителей, вследствие чего построение надежного RAID-массива, особенно на SCSI-дисках, требует неоправданно высоких финансовых вложений; во-вторых, требуется дополнительное время на освоение и администрирование указанных высоких технологий. При этом используемые в настоящее время "ширпотребные" технологии на основании многолетнего опыта работы признаны обеспечивающими вполне достаточный уровень надежности и производительности.

На файл-сервера установлена ОС FreeBSD (версий 6.0 – 6.2, поскольку сервера собирались, как уже было сказано, не одновременно), которая, помимо бесплатности при лицензионной чистоте, выгодно отличается от не-серверных версий Windows отсутствием дурного ограничения на 10 одновременных подключений к расшаренным ресурсам. Вариант установки Windows Server на файл-сервера не рассматривался, поскольку просматривается прямая аналогия между таким решением и уничтожением мух при помощи баллистических ракет. Что касается выбора между FreeBSD и Linux, первая система была выбрана в силу бОльшей заточенности (субъективно) на использование в качестве серверной.

Сервер в описанной конфигурации способен обеспечивать скорость чтения/записи по сети до 30-40 МБ/с (последовательное чтение/запись файлов большого объема), что подтверждает оправданность использования гигабитной сети.

## ***Рабочие станции***

Непосредственно в фотограмметрическом производстве (производственный отдел) используется 11 рабочих станций. Используемое железо довольно разношерстно, усредненная конфигурация – Pentium IV 2.4 ГГц, 1 ГБ RAM, 320 ГБ жесткий диск, графический адаптер NVidia Quadro среднего ценового диапазона (до 500 у.е.), Windows XP Pro SP2. Часть компьютеров имеет гигабитный сетевой интерфейс.

Для стереорисовки используются в основном 19"-21" CRT-мониторы из старых запасов с достаточной частотой развертки (120 Гц в рабочем разрешении) для работы в режиме Page-flipping. По мере выхода этих мониторов из строя и полного прекращения производства предполагается их постепенная замена на LCD-стереомониторы StereoPixel.

В будущих версиях PHOTOMOD планируется поддержка мультипроцессорных конфигураций (косвенно преимущества многоядерных процессоров можно использовать уже сейчас), поэтому по мере устаревания и/или выхода из строя системных блоков будет осуществляться их замена

---

длительного срока работы не было. Из этого был сделан вывод о необходимости некоторого периода тестовой эксплуатации дисков перед размещением на них рабочих данных.

на системы на базе Core2Duo или аналогичные.

## **Организация работы**

Сеть имеет одноранговую структуру (рабочая группа).

Используется сетевая версия системы PHOTOMOD, ключ защиты, как уже указывалось, установлен на почтовом сервере, который, единственный из всех постоянно включенных серверов, работает под управлением Windows XP. Установка ключа на рабочей станции нецелесообразна по следующим причинам:

- менеджер лицензий требователен к системным ресурсам. Если компьютер загружен какой-либо другой интенсивной деятельностью, рабочие станции, пытающиеся подключиться к нему, могут получить отказ по таймауту;

- высока вероятность случайного выключения рабочей станции с ключом

- высока вероятность возникновения системного сбоя, в результате которого компьютер с ключом придется перезагрузить

В последних двух случаях возможны сбои в работе всех рабочих станций, вплоть до потери несохраненных данных.

Хранилища PHOTOMOD с рабочими проектами располагаются только на трех файл-серверах; как правило, на одном физическом диске размещается одно хранилище. Предпочтительный (хотя в реальности не всегда реализуемый) вариант размещения данных – при котором проект или группа проектов с общими изображениями размещается в нескольких (в соответствии с занимаемым объемом) хранилищах, расположенных на разных серверах. При этом обеспечивается более равномерное распределение нагрузки на суммарную пропускную способность дисковой системы серверов и сети, в случае, когда ведется распределенная работа со многих рабочих станций с одним проектом.

Напротив, выходные данные (как правило, вектора и ортофото) сохраняются непосредственно на рабочих станциях (для чего они и оборудуются жесткими дисками большого объема), т.к. в подавляющем большинстве случаев выходные данные должны в дальнейшем быть записаны на CD или DVD. Все рабочие станции оборудованы пишущими DVD-приводами, что позволяет распараллеливать как запись выходных данных, так и чтение входных данных (изображений для вновь создаваемых проектов) в случае их поставки на оптических носителях.

## **Резервное копирование**

При текущих объемах обрабатываемых данных вопрос обеспечения их долговременной сохранности стоит достаточно остро. С одной стороны, сеть, построенная с учетом накопленного опыта, доказала свою надежность в плане обеспечения сохранности данных. С другой стороны, нет никакой гарантии, что в один прекрасный момент не произойдет некое ЧП, которое тем или иным образом уничтожит все или часть данных на подключенных к сети носителях.

Рассматривались следующие методы резервного копирования:

- на оптических носителях (DVD)

- на жестких дисках (которые после заполнения данными складываются в отключенном виде)
- на ленточных накопителях (стример)

До последнего времени практиковалось создание бэкапов на DVD, однако современные объемы обрабатываемых данных (600 ГБ одна группа проектов) делают процесс копирования при отсутствии роботизированных оптических библиотек и/или дисков емкости более 4.5 ГБ неэффективным со всех точек зрения.

После всестороннего сравнения, в том числе с экономической стороны, ленточных накопителей и жестких дисков, было принято решение остановиться на последних, по следующим причинам:

- даже без учета постоянного снижения цен на жесткие диски, при требуемых на сегодняшний день объемах хранения (единицы терабайт), и с учетом первоначальных вложений в стример (порядка 2000 у.е.), средняя стоимость терабайта получается ниже при хранении на HDD.

- при обеспечении должных условий хранения, срок обеспечения сохранности данных около трех лет признан вполне достаточным (потом эти данные либо не будут нужны, либо подспеют другие технологии хранения, причем скорее всего большая часть дисков переживет существенно бОльшие сроки без потерь)

- в случае поломки стримера, необходим будет либо дорогостоящий ремонт либо замена, при этом доступ к сохраненным данным будет временно невозможен. В то же время жесткий диск можно подключить к любому компьютеру и получить доступ к хранящейся на нем информации

Для выполнения резервного копирования в серверной установлен отдельный компьютер с внутренними HDD общим объемом 1.3ТБ для выполнения промежуточных операций создания копии проектов из хранилищ, накопления и организации данных и т.п., и двумя съемными SATA-корзинами для быстрой замены дисков, на которые непосредственно производится резервное копирование. Для обеспечения возможности подключения созданных резервных копий к любой рабочей станции, необходимо, чтобы бэкапные HDD содержали файловую систему NTFS, в связи с чем компьютер работает под управлением WindowsXP. Также этот компьютер планируется использовать для выполнения длительных вычислительных операций, не требующих участия оператора (конвертация растров, создание ортофото и ЦМР на блок, и т.п.), а также различных вспомогательных функций (подключение внешних носителей с данными для добавления в проекты и т.п.), для чего он снабжен процессором Core2Duo и 2ГБ оперативной памяти (32-битная версия Windows XP не поддерживает работу с бОльшими объемами памяти, во всяком случае, для установленной в данном компьютере материнской платы). Помимо выполнения основной задачи, наличие отдельного мощного компьютера для выполнения различного рода вспомогательных функций весьма удобно для многих нужд, связанных как с производством, так и с прочей деятельностью фирмы.

Непосредственно для хранения данных резервного копирования используются HDD емкостью 500 ГБ. После записи каждого диска составляется каталог находящийся на нем файлов, который постоянно доступен онлайн, после чего диск убирается в шкаф до появления в нем надобности.