

Недостатки DAS

- Трудность управления серверами и системами хранения; медленное создание резервных копий, вызванное большой нагрузкой локальной сети
- Ограниченное количество поддерживаемых дисков
- Ограничение на размер системы хранения
- Невозможность совместного использования системы хранения несколькими серверами
- Отнимающее много времени и сложное создание резервной копии и управление
- Необходимость отключения при установке дополнительных дисков

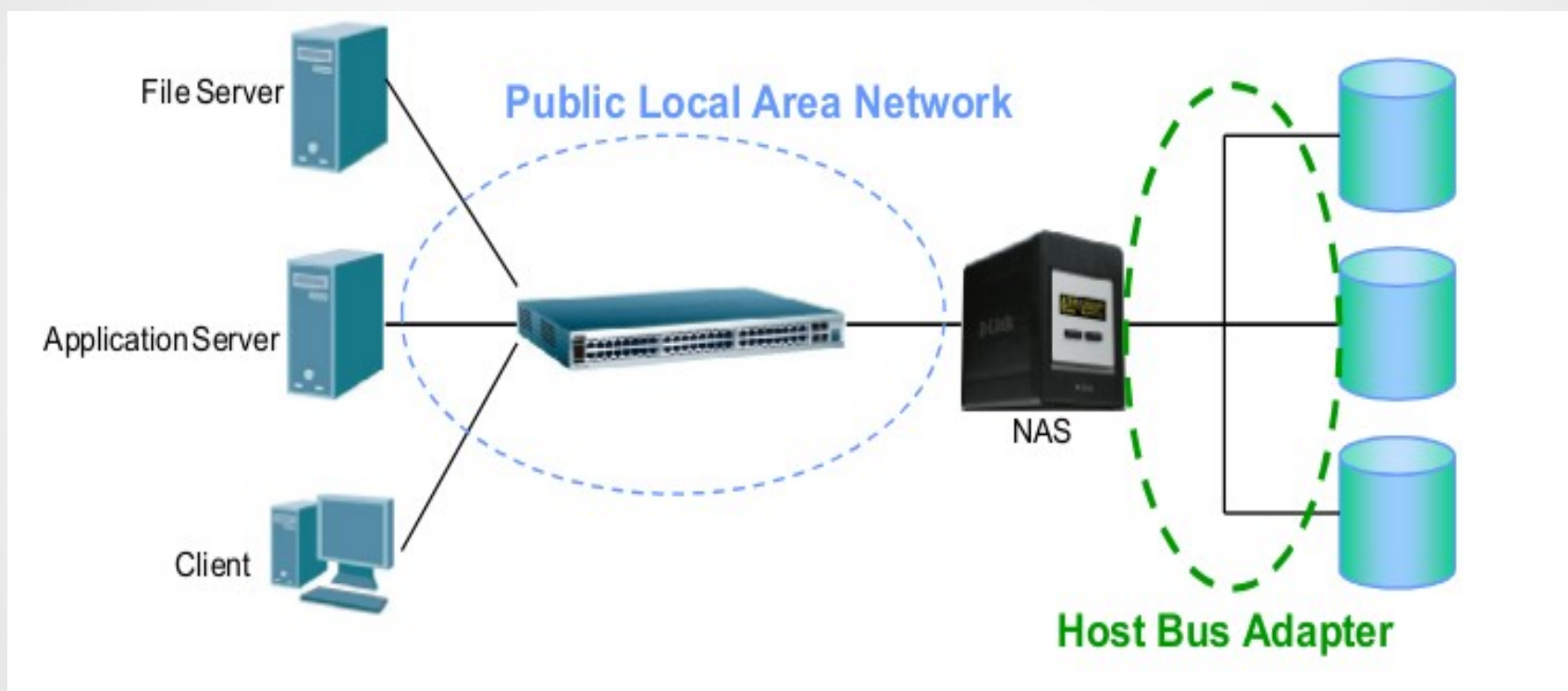
Почему мы нуждаемся в сетевой системе хранения?

- Объем данных продолжает расти по экспоненте
- Потребность в избыточности и резервировании
- Готовность и доступность данных
- Консолидация систем хранения для централизованного управления*
- Увеличение надежности и улучшение производительности (скорости)
- Виртуализация систем хранения*
- Снижение общей стоимости
- Защита данных

Краткий обзор сетевой системы хранения (NAS)

- Устройство хранения, присоединенное к IP-сети, для предоставления файловых систем клиентам и серверам в смешанной / неоднородной среде.
- В отличие от SAN, которая использует частную (свою) сеть хранения (например волоконно-оптические коммутаторы), большинство подключений NAS находится между клиентами (рабочими станциями) и устройством совместного использования файлов NAS.
- Решения NAS обычно конфигурируются как файловые системы (устройства), к которым обращаются рабочие станции и серверы через сетевой протокол, такой как TCP/IP, и через приложения для доступа к файлам, такие как Network File System (NFS) или Common Internet File System (CIFS) / Server Message Block (SMB).

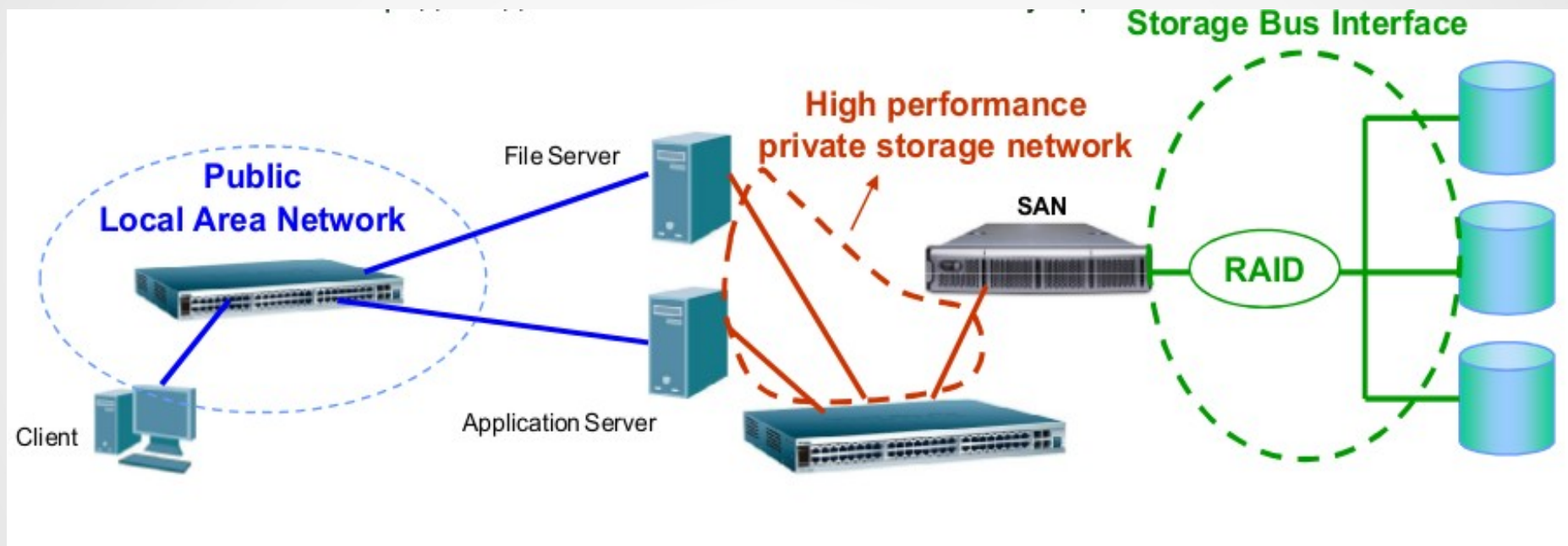
Краткий обзор сетевой системы хранения (NAS)



Краткий обзор сети хранения данных (SAN)

- Высокопроизводительная сеть хранения данных, в которой данные между серверами и устройствами хранения данных передаются отдельно от трафика локальной сети (LAN).
- В среде SAN устройства хранения, такие как DAS, NAS, RAID-массивы или ленточные библиотеки, подключаются к серверам, используя оптоволоконный канал / SCSI / iSCSI.
- Характеристики SAN:
 - Виртуализация
 - Консолидация систем хранения
 - Консолидация серверов
 - Блочная передача данных с использованием инкапсулированного SCSI

Краткий обзор сети хранения данных (SAN)



Различия NAS и SAN

Сетевая система хранения (NAS)	Сеть хранения данных (SAN)
<ul style="list-style-type: none">▪ Клиенты "видят" блок NAS как независимое устройство, используется клиент-серверная архитектура, где клиент адресует запросы непосредственно к NAS.	<ul style="list-style-type: none">▪ Клиент "видит" SAN как часть сервера, поэтому клиент должен послать запрос к серверу, подключенному к SAN.
<ul style="list-style-type: none">▪ Клиенты соединяются с NAS и совместно используют файлы с помощью сетевой файловой системы (NFS), Common Internet File System (CIFS), или протокола HTTP.	<ul style="list-style-type: none">▪ Клиенты подсоединяются к SAN с помощью SCSI, iSCSI, оптоволоконного канала, в зависимости, что поддерживается SAN.
<ul style="list-style-type: none">▪ Основанная на файлах передача данных (данные идентифицируются именем файла и другими параметрами, такими как данные перемещения файла или метаданные файла (владелец файла, разрешения, и т. п.)	<ul style="list-style-type: none">▪ Блочная передача данных на большие расстояния (данные адресуются номером дискового блока и без форматирования файловой системы).
<ul style="list-style-type: none">▪ Файловая система управляется главным устройством NAS.	<ul style="list-style-type: none">▪ Файловая система управляется серверами или главным устройством SAN.
<ul style="list-style-type: none">▪ Резервные копии и "зеркала" исполняются на файлах, а не блоках, которые сохраняют полосу пропускания и время.	<ul style="list-style-type: none">▪ Резервные копии и "зеркала" копируются "блок-в-блок", даже если блоки пусты. "Зеркало" должно быть равным или бóльшим по емкости, чем исходный том.

DAS

NAS

SAN

Приложение

Файловая система

Дисковое
хранилище

Приложение

Ethernet
файловый
ВВОД ВЫВОД

Файловая система

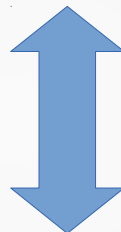
Дисковое
хранилище

Приложение

Файловая система

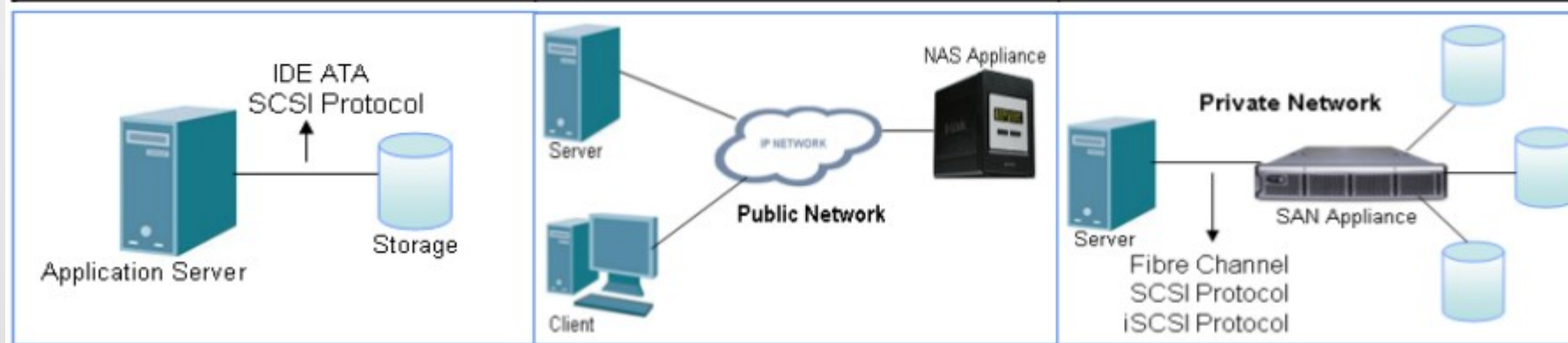
Fibre channel
блочный
ВВОД ВЫВОД

Дисковое
хранилище



Сравнение решений для систем хранения

DAS	NAS	SAN
Непосредственное подключение к клиенту	Подключение к серверам и рабочим станциям по сети общего пользования	Подключение к серверам по частной сети хранения данных
Более медленный доступ к данным по сравнению с сетевой системой хранения	Быстрый доступ к данным (зависит от скорости локальной сети)	Быстрый доступ к данным (зависит от используемого протокола)
Прямая передача данных	Передача данных на файловом уровне	Передача данных на блоковом уровне
Передача данных по протоколу SCSI	Передача данных с использованием NFS / CIFS / протокола SMB	Для протокола передачи данных используются оптоволоконный канал или SCSI, или iSCSI

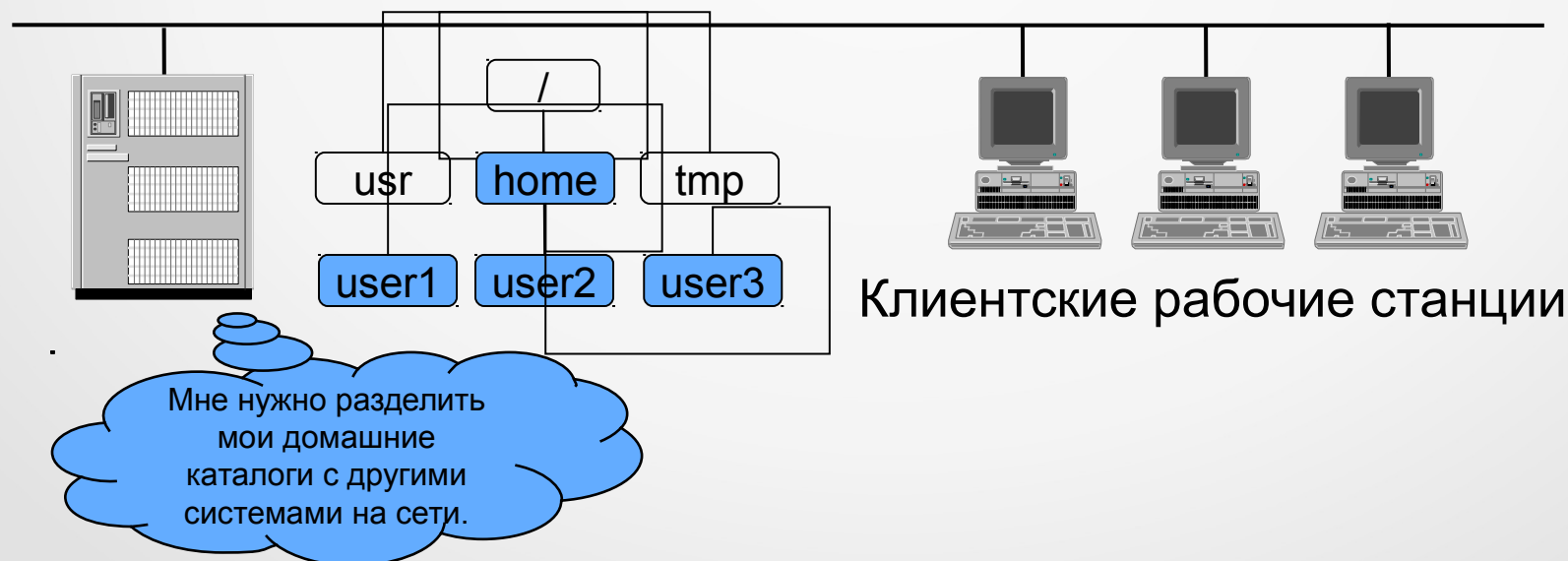




Сетевая файловая система NFS в Linux

Что такое NFS?

- NFS - это сервис для разделения файлов и каталогов через ЛВС.
- NFS работает на многих платформах UNIX и ПК.
- NFS обеспечивает прозрачный доступ к файлам с любого узла ЛВС.



Серверы и клиенты NFS

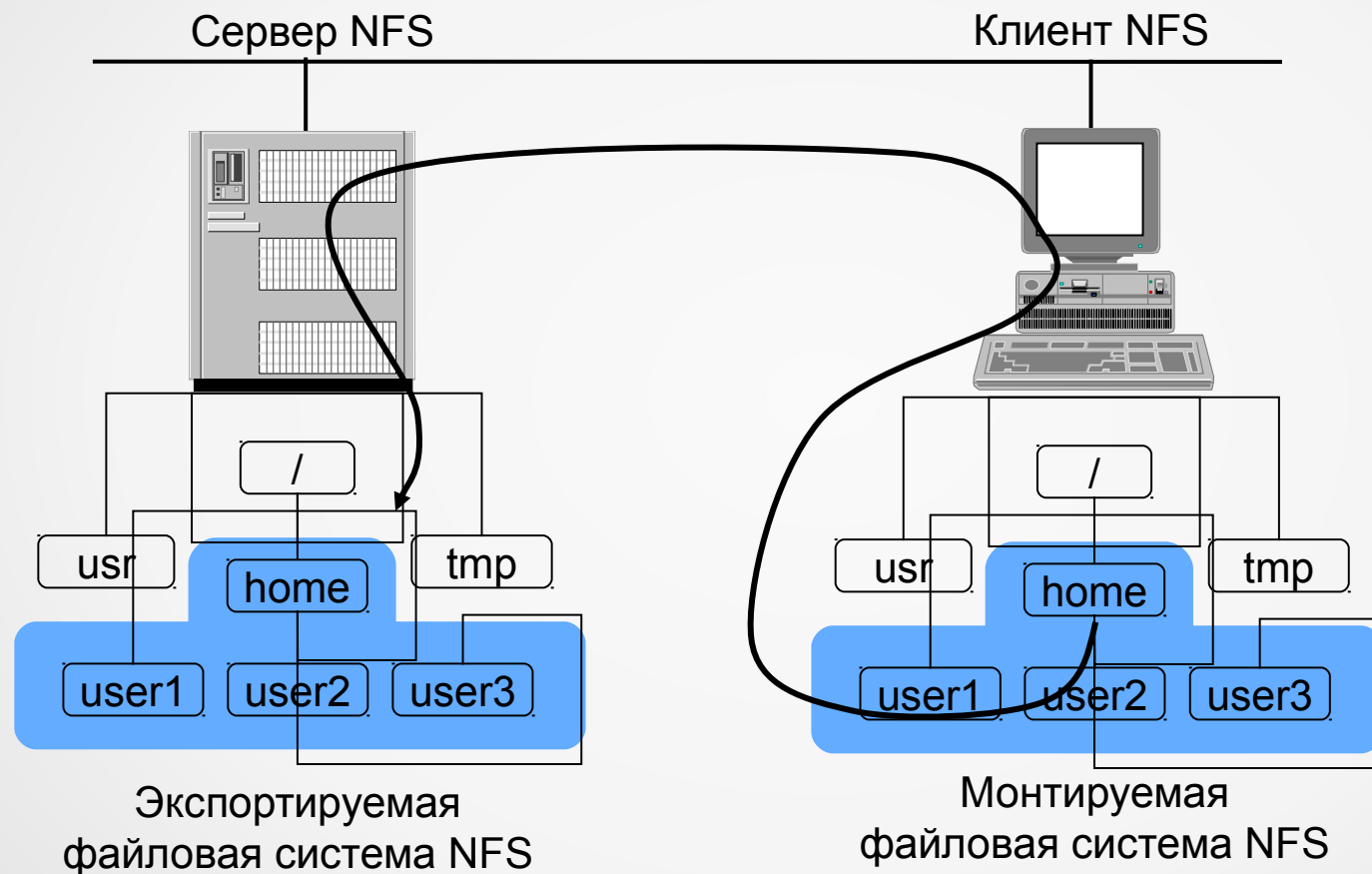
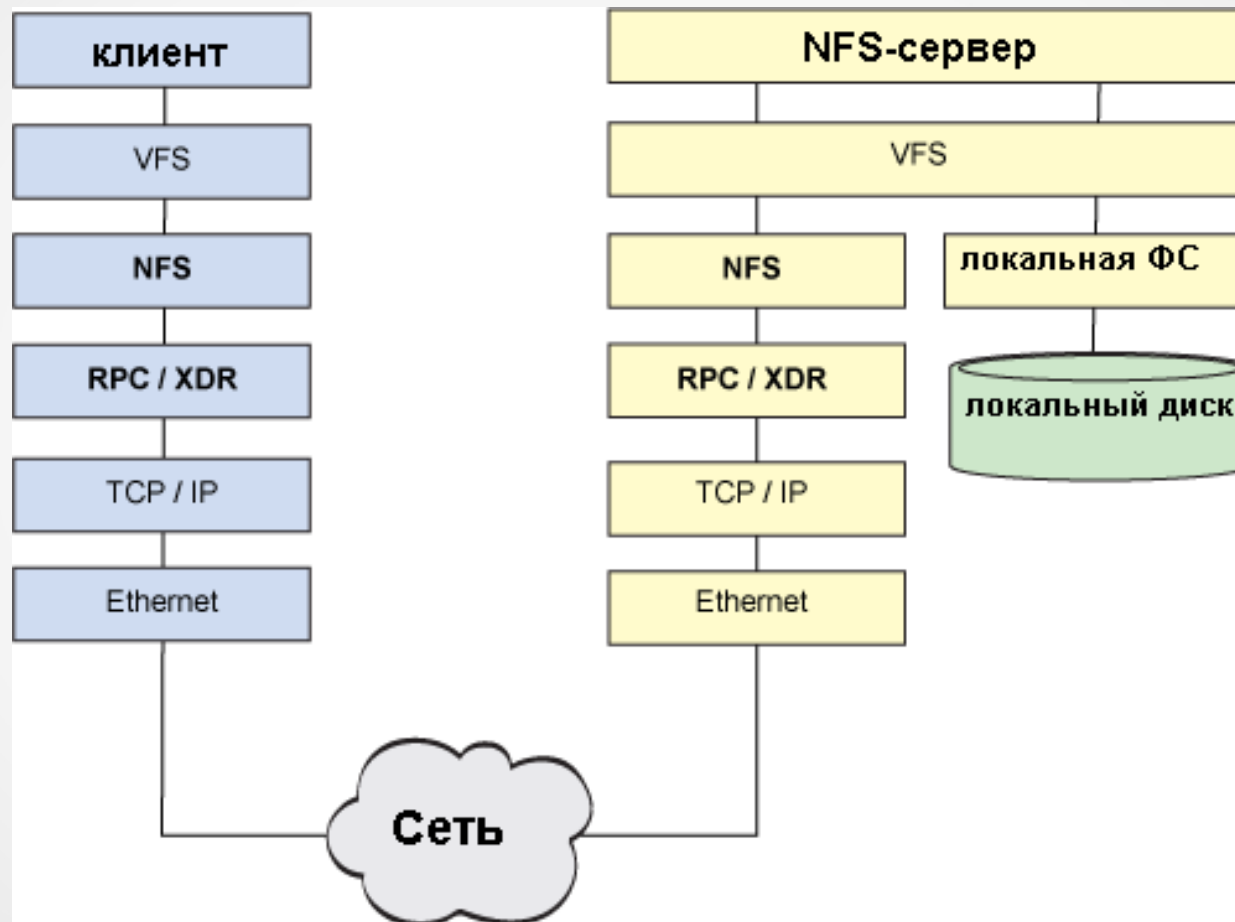
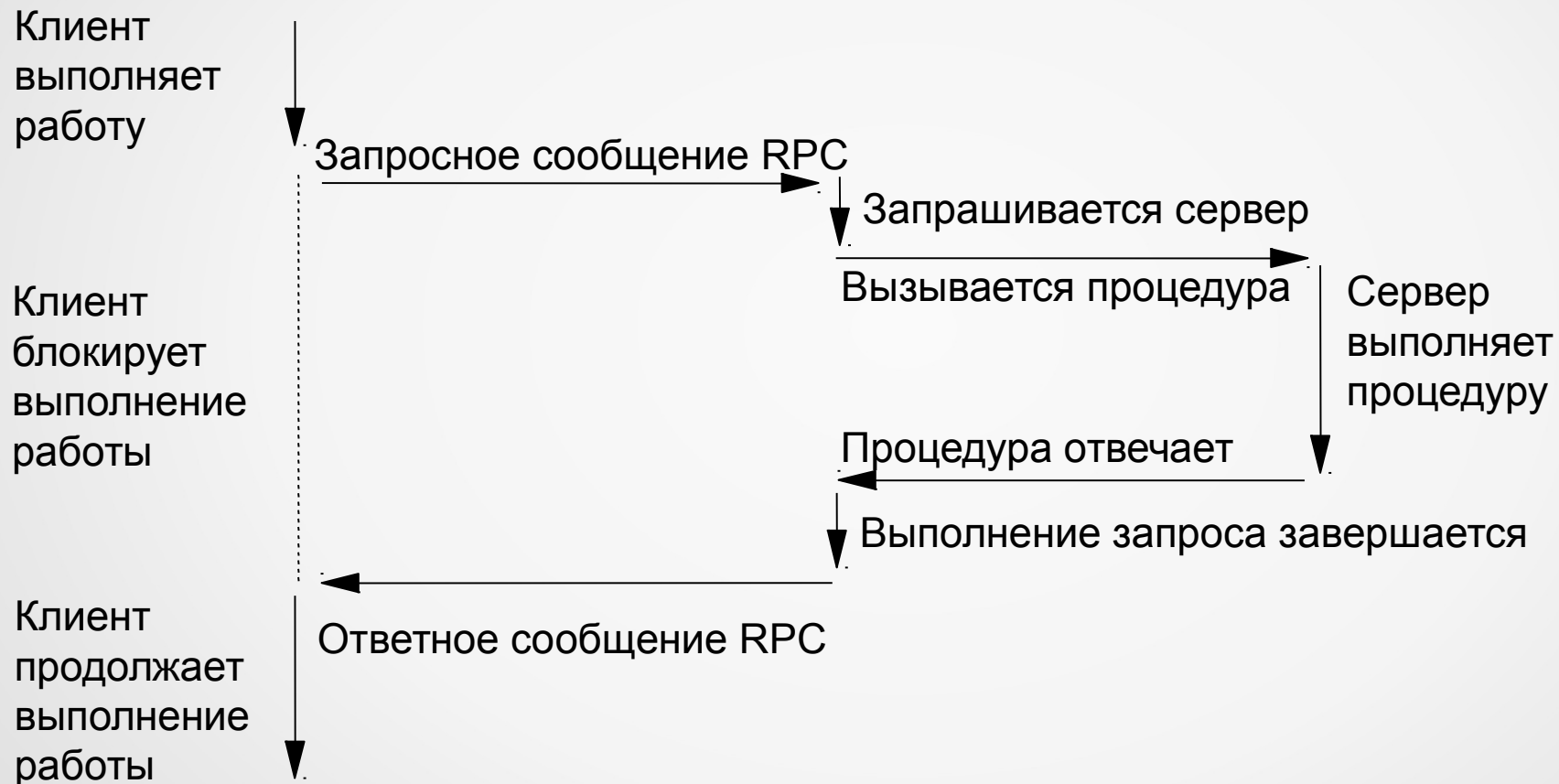


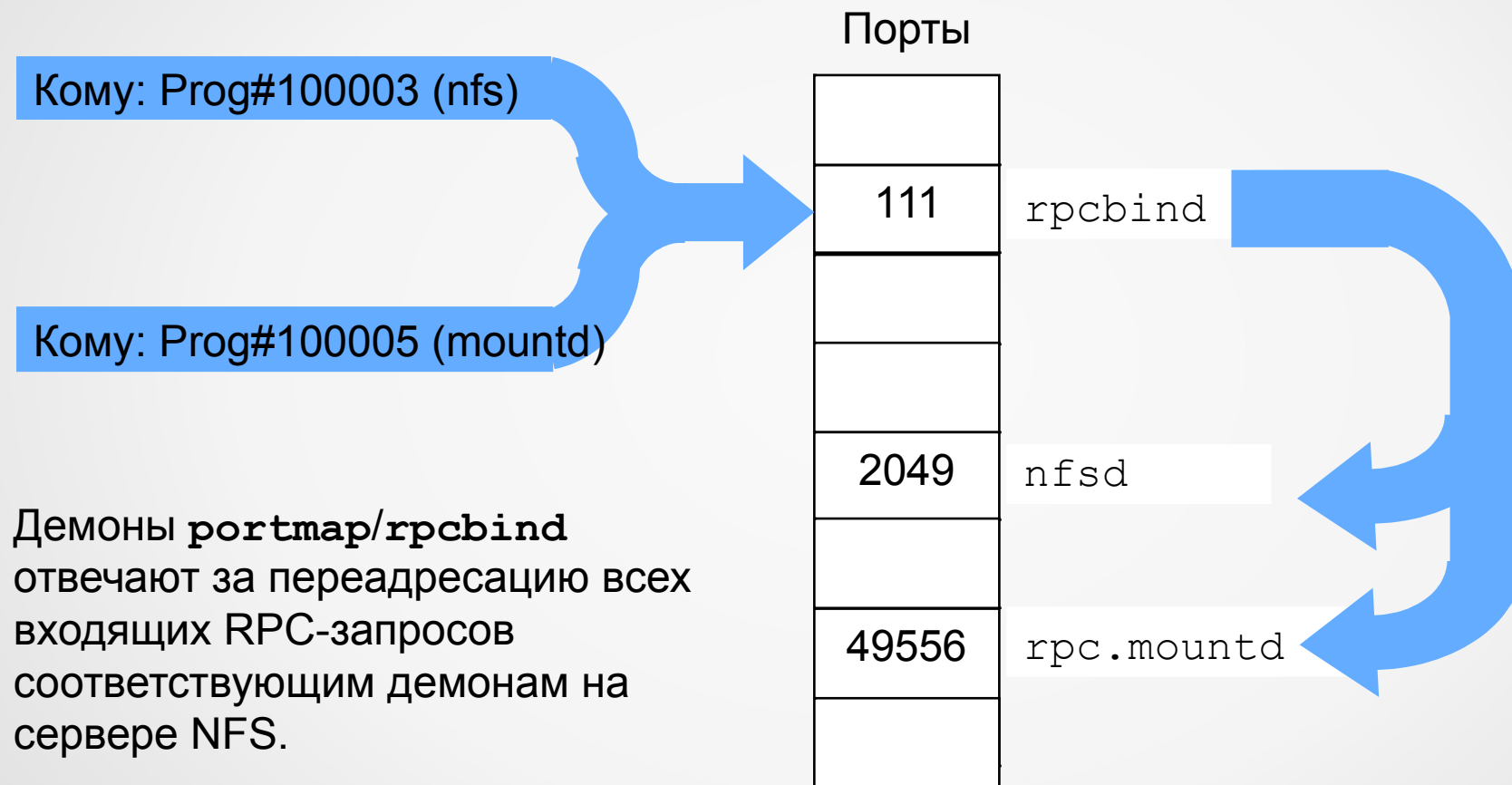
Схема взаимодействия между NFS-клиентом и NFS-сервером



Вызовы удаленных процедур NFS



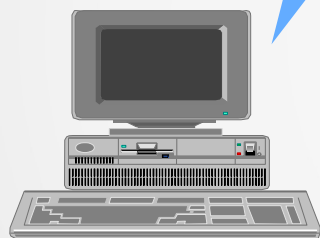
Демоны portmap и rpcbind NFS



Сервера NFS без ведения состояния

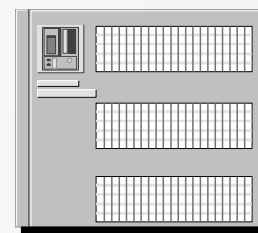
Когда мои клиенты запрашивают доступ к файлу, я лишь шлю в ответ «файловый титул». Я не слежу за тем, какими файлами пользуются мои клиенты.

После моего начального запроса на «поиск», я могу просто опознавать файл, к которому хочу обращаться, по его файловому титулу.



`lookup (/home/user1/data)`

`file handle: 1234`



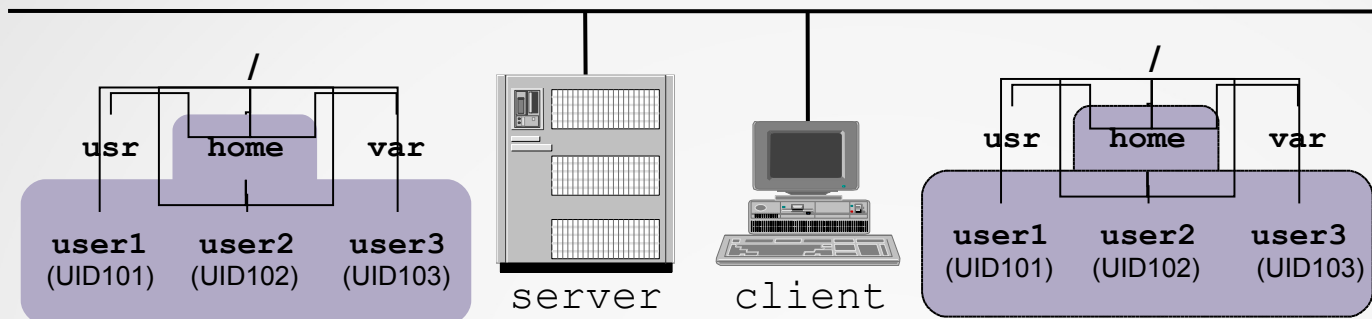
Последствия

- ✚ Повышается производительность
- ✚ Серверы NFS можно перезагружать с минимальным влиянием на их клиентов
- ✚ Клиенты NFS можно перезагружать с минимальным влиянием на их серверы
- Если клиент удаляет файл, используемый другими клиентами, образуются устаревшие файловые титулы
- Блокировка файлов и другие операции «ведения состояния» осложняются

Настройка конфигурации серверов и клиентов NFS

- 1. Обеспечить согласованность номеров UID и GID.
- 2. Настроить конфигурацию сервера NFS.
 - Удостовериться, включена ли в ядро подсистема NFS.
 - Запустить демоны сервера NFS.
 - Создать файл `/etc/exports`.
 - Экспортировать каталоги.
 - Проверить конфигурацию сервера NFS.
- 3. Настроить конфигурацию клиента NFS.
 - Удостовериться, включена ли в ядро подсистема NFS.
 - Запустить демоны клиента NFS.
 - Создать новую запись в файле `/etc/fstab`.
 - Монтировать файловую систему NFS.
 - Проверить конфигурацию клиента NFS.
- 4. Поддерживать синхронизацию времени со всеми другими узлами.

Обеспечить согласованность номеров UID и GID



Кажется, /home/user1
принадлежит пользователю
user3!

server:/etc/passwd

```
user1:101:100:100:/home/user1:...
user2:102:102:100:/home/user2:...
user3:103:103:100:/home/user3:...
```

client:/etc/passwd

```
user1:103:100:100:/home/user1:...
user2:102:102:100:/home/user2:...
user3:101:100:100:/home/user3:...
```

Внимание: Избегайте такой конфигурации пользователей!

Определение экспортируемых каталогов

- Для управления сервером NFS используется файл `/etc/exports`
- каталог (или файловая система) `client1 (option1, option2) client2 (option1, option2)`
- `/export/data *.mcslp.pri(rw, sync) *(sync)`
- Общие параметры
 - `rw`: Этот параметр разрешает NFS-клиентам доступ для чтения/записи. Доступ по умолчанию - только для чтения.
 - `async`: Этот параметр может повысить производительность, но он может также вызвать потерю данных. Настройка по умолчанию — `sync`.
 - `mp (mountpoint=path)`: При явном объявлении этого параметра NSF требует монтирования экспортируемого каталога.

Определение экспортируемых каталогов

- Отображение пользователей

- `root_squash`: Этот параметр не позволяет пользователю `root` обращаться к смонтированному NFS-тому.
- `no_root_squash`: Этот параметр позволяет пользователю `root` обращаться к смонтированному NFS-тому.
- `all_squash`: Этот параметр, полезный для NFS-томов с открытым доступом, подавляет все UID и GID и использует только учетную запись анонимного пользователя. Установка по умолчанию - `no_all_squash`.
- `anonuid` и `anongid`: Эти параметры меняют UID и GID анонимного пользователя на указанную учетную запись.

- Примеры записей /etc/exports

```
/opt/files 192.168.0.*
```

```
/opt/files 192.168.0.120
```

```
/opt/files 192.168.0.125(rw,  
all_squash, anonuid=210,  
anongid=100)
```

```
/opt/files *(ro, insecure,  
all_squash)
```

Проверить конфигурацию сервера

✓ Зарегистрированы ли демоны сервера NFS?

```
# rpcinfo -p [server]
  program vers proto  port  service
    100003    2   tcp    2049  nfs
    100003    3   tcp    2049  nfs
```

✓ Какие файловые системы кому экспортированы?

```
# showmount -e [server]
  /usr/share/man (everyone)
  /opt/games      (everyone)
```

✓ Какие опции экспорта были заданы?

```
# exportfs
  /usr/share/man
  /opt/games -ro
```

✓ Какие клиенты в данный момент смонтировали файловые системы с сервера?

```
# showmount -a [server]
  client:/usr/share/man
  client:/opt/games
```


NFS-клиент

- `mount server:directory local mount point`
- `mount 192.168.0.100:/opt/files /mnt`
- `mount -t nfs 192.168.0.100:/opt/files /mnt`
- `/etc/fstab`
 - `192.168.0.100:/opt/files /mnt nfs rw 0 0`

Проверить конфигурацию клиента NFS

✓ Работают ли демоны клиента NFS?

```
# ps -e | grep -e rpc -e biod
1000 ? 0:00 biod
1010 ? 0:00 rpcbind
1020 ? 0:00 rpc.lockd
1030 ? 0:00 rpc.statd
```

✓ Какие файловые системы доступны с сервера?

```
# showmount -e server
/usr/share/man (everyone)
/opt/games      (everyone)
/home           oakland,la
```

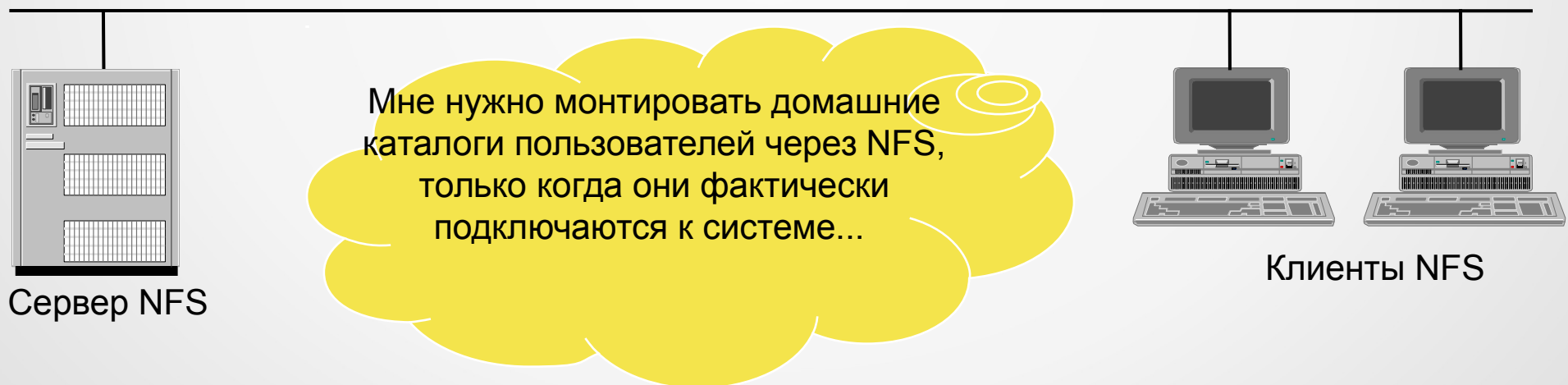
✓ Какие файловые системы монтированы у меня?

```
# mount -v
/dev/vg00/lvol1 on /stand type hfs defaults on Sat Jan 1 2000
/dev/vg00/lvol3 on / type vxfs defaults on Sat Jan 1 2000
server:/home on /home type nfs defaults,NFSv3 on Sat Jan 1 2000
```

Концепции AutoFS

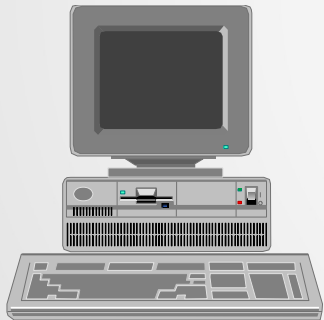
AutoFS - это сервис со стороны клиента NFS, который

- автоматически монтирует файловые системы NFS по мере необходимости
- автоматически демонтирует файловые системы NFS, когда обращения к ним больше нет
- может быть настроен для балансировки нагрузки по нескольким серверам NFS

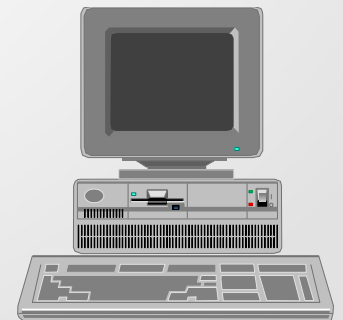


Карты AutoFS

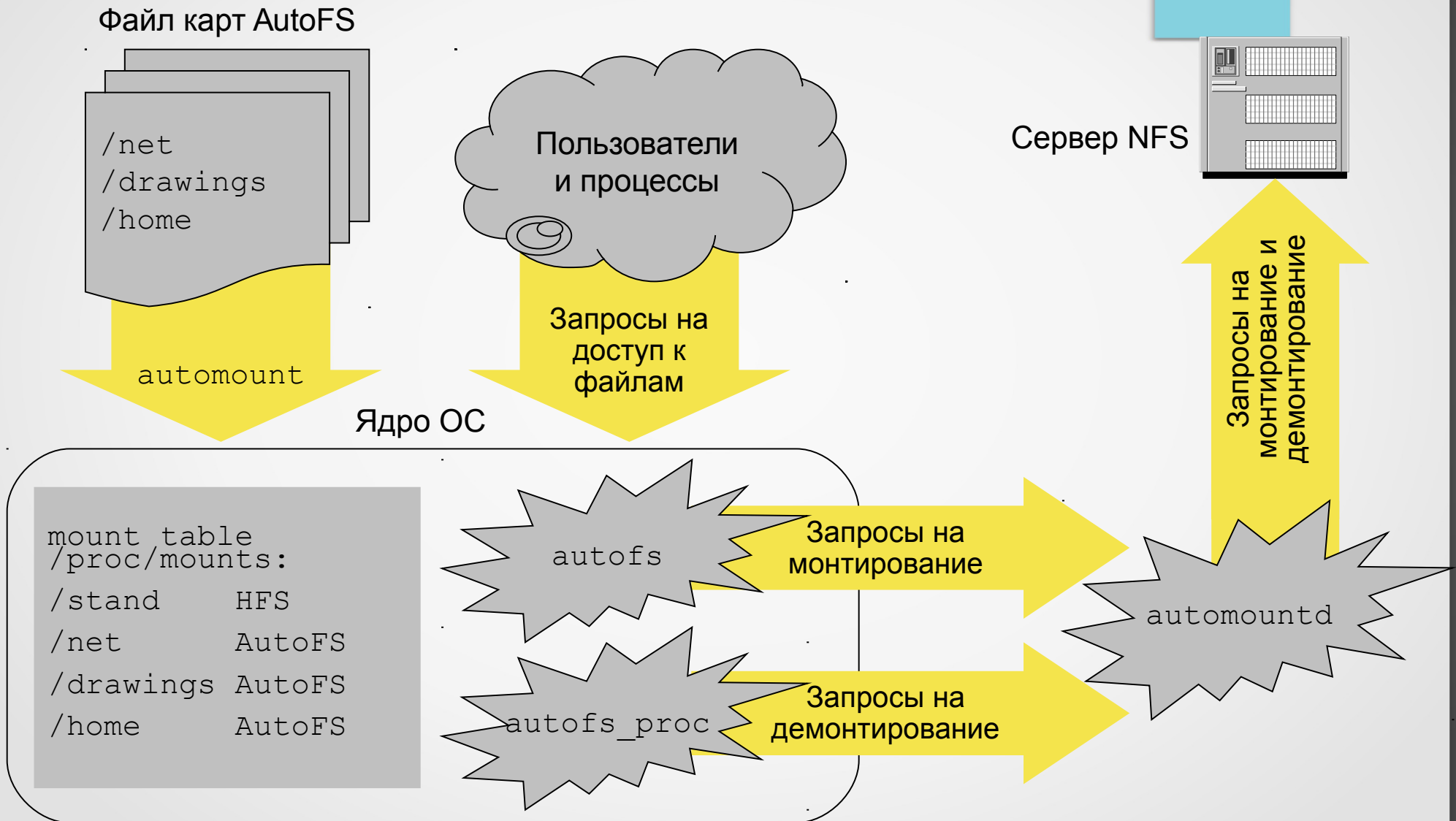
В: Какими файловыми системами распоряжается AutoFS?
В: Какие серверы нужно запрашивать AutoFS для монтирования этих файловых систем?
В: Требуется ли какие-либо опции монтирования NFS?



О: Ответы содержатся в файлах карт AutoFS!



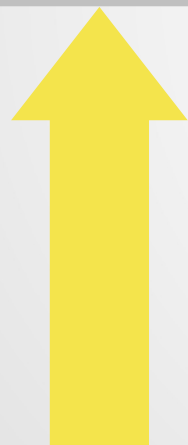
Команды и демоны AutoFS



Настройка конфигурации главной карты AutoFS

```
/etc/auto.master
```

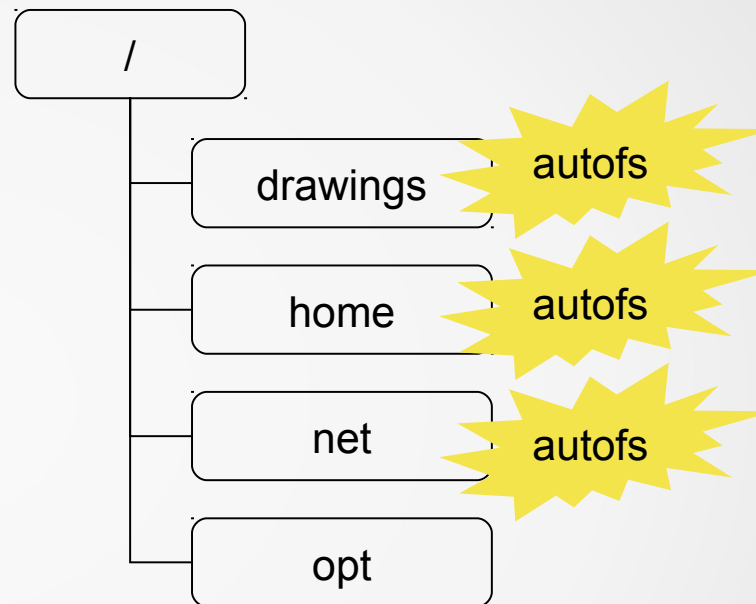
```
/net      -hosts -soft,nosuid  
/drawings /etc/auto.drawings  
/home     /etc/auto.home  
/-        /etc/auto.direct
```



Какими каталогами точек монтирования AutoFS распоряжается?

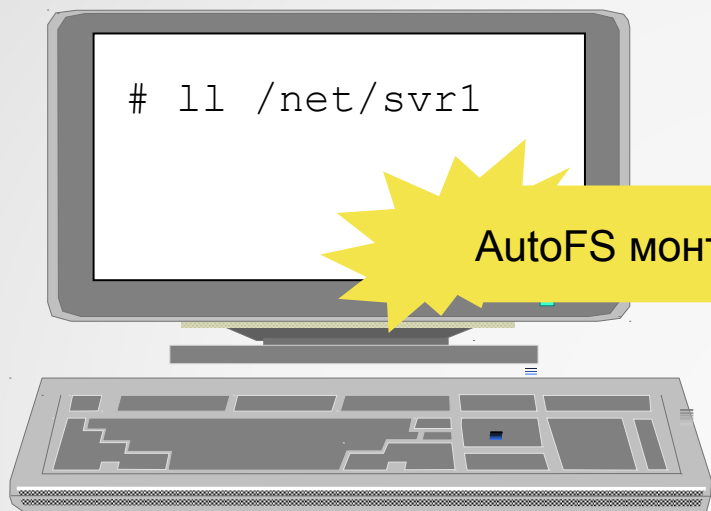


По каким картам AutoFS следует справляться?

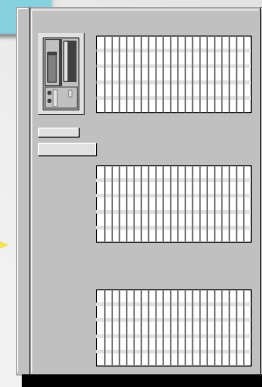


Главная карта указывает AutoFS, где найти все другие карты AutoFS!

Настройка конфигурации карты -hosts AutoFS



AutoFS монтирует все файловые системы NFS с `svr1`!



`svr1`

`/etc/auto.master`

`/net -hosts -soft,nosuid`

Настройка конфигурации карты **-hosts** позволяет пользователям автоматически монтировать файловые системы с любого сервера NFS, просто обращаясь к **`/net/servername`**!

Не нужно давать команду **mount**!
Не нужно изменять **`/etc/fstab`**!

Настройка конфигурации прямой карты AutoFS

Пользуйтесь прямой картой для автоматического монтирования файловых систем NFS на несколько разрозненных точек монтирования.

```
/etc/auto.master
```

```
/- /etc/auto.direct
```

```
/etc/auto.direct
```

/usr/contrib/games	-ro	gamesvr:/usr/contrib/games
/opt/tools	-ro	toolsvr:/opt/tools
/var/mail	-rw	mailsvr:/var/mail

Точки монтирования со стороны клиента

Опции монтирования

Источники со стороны серверов NFS

Настройка конфигурации не прямых карт AutoFS

Пользуйтесь непрямыми картами для автоматического монтирования нескольких файловых систем NFS под общим родительским каталогом.

`/etc/auto.master`

`/drawings`

`/etc/auto.drawings`

`/etc/auto.drawings`

<code>gizmos</code>	<code>-ro</code>	<code>gizmosvr:/drawings/gizmos</code>
<code>gadgets</code>	<code>-ro</code>	<code>gadgetsvr:/drawings/gadgets</code>
<code>widgets</code>	<code>-ro</code>	<code>widgetsvr:/drawings/widgets</code>

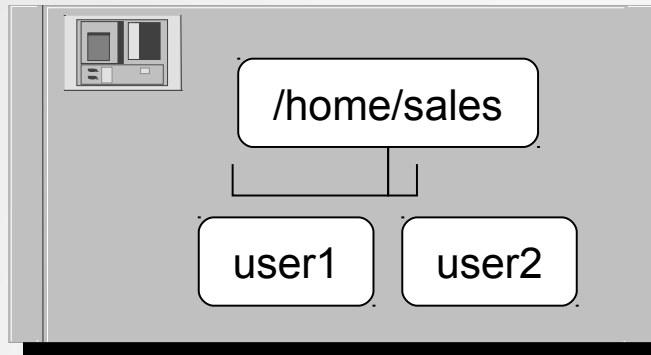
Родительский
каталог

Точки
монтирования

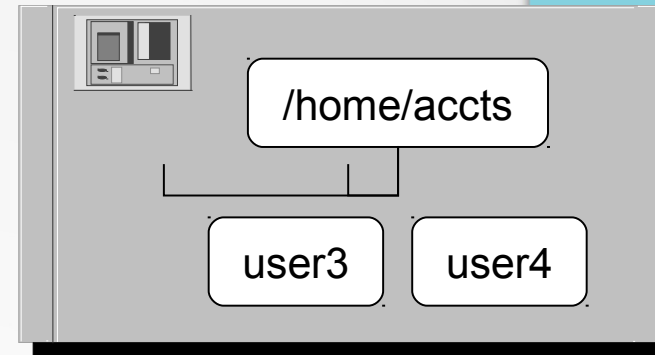
Опции
монтирования

Источники со стороны серверов NFS

Монтирование домашних каталогов с помощью AutoFS



sales



accts

`/etc/passwd`

```
user1:x:101:101::/home/sales/user1:/usr/bin/sh
user2:x:102:101::/home/sales/user2:/usr/bin/sh
user3:x:103:101::/home/accts/user3:/usr/bin/sh
user4:x:104:101::/home/accts/user4:/usr/bin/sh
```

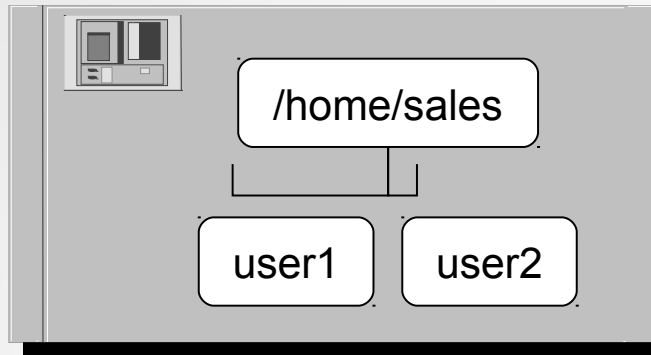
`/etc/auto.master`

```
/home /etc/auto.home
```

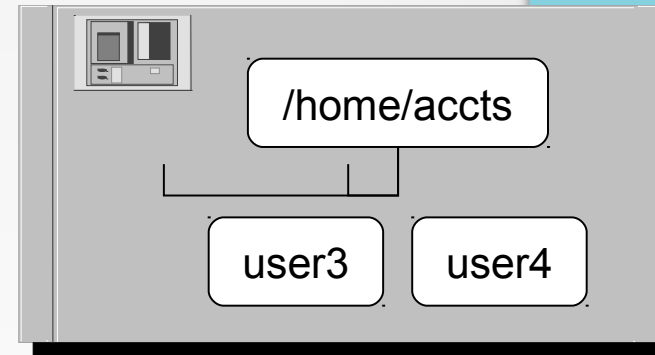
`/etc/auto.home`

```
sales sales:/home/sales
accts accts:/home/accts
```

Монтирование домашних каталогов с помощью AutoFS: подстановка ключа



sales



accts

`/etc/passwd`

```
user1:x:101:101::/home/sales/user1:/usr/bin/sh
user2:x:102:101::/home/sales/user2:/usr/bin/sh
user3:x:103:101::/home/accts/user3:/usr/bin/sh
user4:x:104:101::/home/accts/user4:/usr/bin/sh
```

`/etc/auto.master`

```
/home /etc/auto.home
```

`/etc/auto.home`

```
* &:/home/&
```

Настройка конфигурации AutoFS для доступа к серверам-дубликатам

Сервера-дубликаты обеспечивают балансировку нагрузки и высокую готовность для постоянных файловых систем!

```
/etc/auto.master
```

```
/- /etc/auto.direct
```

```
/etc/auto.direct
```

```
/opt/tools -ro toolsvr1:/opt/tools \  
toolsvr2:/opt/tools \  
toolsvr3:/opt/tools
```

