

# *Network File System – NFS*

Ivo Augusto Andrade Rocha Calado

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Alagoas

23 de Fevereiro de 2016

# Roteiro I

- 1 Introdução
- 2 Características
- 3 Configuração
- 4 Atividade

# Cenário

Considere o seguinte cenário:

- Compartilhar um conjunto de arquivos remotamente
- Montar diretórios de usuários
- Criar uma estrutura de clientes leves

# Questões envolvidas

Quais as questões envolvidas em um acesso remoto?

# Questões envolvidas

Quais as questões envolvidas em um acesso remoto?

- Estado do arquivo
  - Como tratar um *crash* em um cliente?

# Questões envolvidas

Quais as questões envolvidas em um acesso remoto?

- Estado do arquivo
  - Como tratar um *crash* em um cliente?
- Concorrência
  - O que fazer quando dois clientes desejam acessar o mesmo arquivo remoto?

## Questões envolvidas

Quais as questões envolvidas em um acesso remoto?

- Estado do arquivo
  - Como tratar um *crash* em um cliente?
- Concorrência
  - O que fazer quando dois clientes desejam acessar o mesmo arquivo remoto?
- Performance
  - Que abordagens devem ser consideradas para minimizar o *overhead* na rede? (atualizar a cada requisição? por blocos? etc.)

# Questões envolvidas

Quais as questões envolvidas em um acesso remoto?

- Estado do arquivo
  - Como tratar um *crash* em um cliente?
- Concorrência
  - O que fazer quando dois clientes desejam acessar o mesmo arquivo remoto?
- Performance
  - Que abordagens devem ser consideradas para minimizar o *overhead* na rede? (atualizar a cada requisição? por blocos? etc.)
- Segurança
  - Como fazer com que as regras de controle de acesso sejam corretamente adotadas?



# Definição do NFS

## O que é o NFS?

*Acrônimo de **Network file systems**, trata-se de um sistema de arquivos voltado para tornar o acesso remoto de arquivos transparente ao usuário.*

# Definição do NFS

## O que é o NFS?

*Acrônimo de **Network file systems**, trata-se de um sistema de arquivos voltado para tornar o acesso remoto de arquivos transparente ao usuário.*

- Protocolo independente de plataforma voltado principalmente para inteligência de computadores em redes Linux x Linux

## Um pouco de história...

- Lançado inicialmente em 1984, pela Sun Microsystems
- Idealizado como uma solução para armazenamento remoto para clientes leves (*thin / diskless clients*)
- Definido em diversas RFCs (1094, 1813 e 3530)

# Versionamento I

- Versão 2
  - Disponibilizada em 1989
  - Todo bloco modificado era *commitado* => Problemas de performance
- Versão 3
  - Lançado em 1995
  - Suporta escrita assíncrona para aumento de performance
- Versão 4
  - Lançado em 2000
  - Desenvolvida pela IETF
  - Ainda experimental no kernel do Linux
  - *Stateful*
  - Suporte a replicação e migração

# Versionamento II

- Suporte a ACL (*Access Control Lists*)
- Suporte a clientes Linux e Windows

# Benefícios do NFS

- Arquivos centralizados
  - Os arquivos estão localizados no servidor
  - Uma cópia do arquivo está disponível a vários usuário simultaneamente
- Softwares comuns
  - Softwares podem ser compartilhados
  - Diminui espaço gastos em discos e facilita a gerência
- Transparência
  - Localização dos arquivos é transparente para os usuários e aplicações

# Arquitetura

- Arquitetura cliente-servidor
- **Servidor:** responsável por exportar um conjunto de diretórios pela rede
- **Cliente:** monta os diretórios remotos, tornando transparente às aplicações tal mecanismo

# Protocolo de transporte

- NFSv2 usava originalmente o UDP
  - NFS usa seus próprios mecanismos de sequenciamento de pacotes e checagem de erros
  - Nos primórdios UDP apresentava boa performance para LANs
  - Com a utilização em redes maiores, controle de congestionamento fez-se necessário
- NFSv3 passou a oferecer a escolha de qual protocolo utilizar (TCP ou UDP)
  - TCP oferecia facilidades para atravessar NAT e Firewall



# Protocolo de transporte

- NFSv2 usava originalmente o UDP
  - NFS usa seus próprios mecanismos de sequenciamento de pacotes e checagem de erros
  - Nos primórdios UDP apresentava boa performance para LANs
  - Com a utilização em redes maiores, controle de congestionamento fez-se necessário
- NFSv3 passou a oferecer a escolha de qual protocolo utilizar (TCP ou UDP)
  - TCP oferecia facilidades para atravessar NAT e Firewall
  - Controle de congestionamento!

## Estado da conexão

- Cliente explicitamente monta o sistema de arquivo remoto
- NFSv2 e NFSv3 mantém “cookies” recebidos durante o estabelecimento da conexão

## Estado da conexão

- Cliente explicitamente monta o sistema de arquivo remoto
- NFSv2 e NFSv3 mantém “cookies” recebidos durante o estabelecimento da conexão
  - Mas o que seriam *Cookies*?

## Estado da conexão

- Cliente explicitamente monta o sistema de arquivo remoto
- NFSv2 e NFSv3 mantêm “cookies” recebidos durante o estabelecimento da conexão
  - Mas o que seriam *Cookies*?

### Definição de cookies

De maneira análoga aos cookies do HTTP, trata-se de um mecanismo que mantém “estado” apenas no lado cliente da conexão. Especificamente, armazena as informações de acesso ao diretório remoto

## Estado da conexão

- Na abordagem anterior, se o servidor cair o cliente pode usar o cookie novamente

## Estado da conexão

- Na abordagem anterior, se o servidor cair o cliente pode usar o cookie novamente
- Com o NFSv4, ambos os lados estão cientes da conexão
  - Melhor tratamento de sincronias e concorrência
  - Quando o servidor torna a ficar disponível, clientes e servidores negociam estado antes que novas operações sejam aceitas
  - *O servidor irá a sincronização por um período limitado, porque?*

## Estado da conexão

- Na abordagem anterior, se o servidor cair o cliente pode usar o cookie novamente
- Com o NFSv4, ambos os lados estão cientes da conexão
  - Melhor tratamento de sincronias e concorrência
  - Quando o servidor torna a ficar disponível, clientes e servidores negociam estado antes que novas operações sejam aceitas
  - *O servidor irá a sincronização por um período limitado, porque?*
    - Garantir que se um cliente cair o servidor não fique travado

# Qual a diferença entre NFS e Samba?



# Qual a diferença entre NFS e Samba?

- Samba voltado para Win x Linux e NFS para Linux x Linux (embora haja exceções)
- NFS mais fácil de configurar e torna o processo mais transparente para as aplicações
- Samba mais complexo mas apresenta segurança mais granular (domínios, grupos de trabalho etc)
- Performance do NFS melhor
- etc

# Estrutura da implementação do NFS

- Parte da implementação reside no kernel e parte como ferramenta de *user-space*
- Alguns *kernels* já apresentam o nfs habilitado
  - Execute “cat /proc/filesystem” para verificar se o NFS está disponível como *builtin*
  - Tente montar o módulo nfsd

# Habilitando o NFS no kernel

- Implementação do NFS deve ser habilitado no kernel
- *File systems => Network File systems*

```
--- Network File Systems
<*>  NFS client support
[ * ]  NFS client support for NFS version 3
[ ]    NFS client support for the NFSv3 ACL protocol extension
[ * ]  NFS client support for NFS version 4 (EXPERIMENTAL)
[ ]    NFS client support for NFSv4.1 (DEVELOPER ONLY)
[ ]    Root file system on NFS
<M>   NFS server support
- * -   NFS server support for NFS version 3
[ ]     NFS server support for the NFSv3 ACL protocol extension
[ * ]   NFS server support for NFS version 4 (EXPERIMENTAL)
- * -   Secure RPC: Kerberos V mechanism (EXPERIMENTAL)
```

# Instalando ferramentas de user-space

- Instalar pacote nfs-kernel-server e suas dependências (Ubuntu)

## Instalando o nfs-kernel-server

```
apt-get install nfs-kernel-server nfs-common portmap
```

# Estrutura do pacote

- **exportfs**: atualiza a lista de dir compartilhados
- **/etc/init.d/nfs\***: inicializa o servidor NFS
- **mount.nfs** e **umount.nfs**: monta e desmonta diretórios
- **nfsstat**: mostra estatísticas de compartilhamento (ajuda a identificar gargalos)

# Estrutura do pacote

- **exports**: atualiza a lista de dir compartilhados
- **/etc/init.d/nfs\***: inicializa o servidor NFS
- **mount.nfs** e **umount.nfs**: monta e desmonta diretórios
- **nfsstat**: mostra estatísticas de compartilhamento (ajuda a identificar gargalos)
- **/etc/exports**

## */etc/exports*

- Usado para definir quais diretórios serão disponibilizados
- Lido pelo servidor NFS na inicialização do servidor

### Qual o formato do arquivo?

nome\_do\_compartilhamento destinos(opções)

- /home/nfs/ 10.1.1.100(rw,sync)
  - Permissão de leitura e escrita para o *host* 10.1.1.100
- /home/nfs/ 10.1.1.0/24(ro,sync)
  - Permissão de leitura para a rede 10.0.0.0/24
- home/nfs/ 10.1.1.100(rw,sync) 10.1.1.10(ro,sync)

## */etc/exports II*

- Permissão de leitura e escrita para o *host* 10.1.1.100 e leitura para 10.0.0.10
- /home/nfs/ \*(ro,sync)
  - Permissão de leitura para todos os *hosts*
- /home/nfs/ \*.linuxconfig.org(ro,sync)
  - Permissão de leitura para todos os *hosts* dentro do domínio linuxconfig.org
- /home/nfs/ foobar(rw,sync)
  - Permissão de leitura para a máquina foobar



# Principais opções de compartilhamento

- **rw**: Leitura e escrita
- **sync** e **async**: Define se as requisições de salvamento serão síncronas ou assíncronas
  - sync mais seguro porém mais lento
  - async mais rápido mas menos seguro
- **root\_squash** e **no\_root\_squash**: define se o usuário root (UID 0) terá acesso de escrita (questão de segurança)
- Abordagem padrão de autenticação baseada no UID do usuário (AUTH\_SYS)
  - mapeamento é feito com base em UID do usuário
  - usuários diferentes em diferentes máquinas terão mesmos privilégios se seus UID forem os mesmos

# Exportando diretórios

- Existem duas formas de exportar um novo diretório:
  - 1 Reiniciar o servidor NFS
    - /etc/init.d/nfs-kernel-server restart (Debian-like)
    - /etc/init.d/nfs restart (Red hat, Gentoo etc)
  - 2 Utilizar o comando **exportfs -ra**

# Habilitando o kernel e instalando ferramentas de user-space

- Habilitar no kernel o NFS assim como feito no servidore
- Instalar pacote nfs-commom e suas dependências (Ubuntu)

## Instalando o nfs-kernel-server

```
apt-get install nfs-kernel-server nfs-common portmap
```

# Montando sistema de arquivo remoto

- 1 `mount 10.1.1.200:/home/nfs /home/nfs_local`
- 2 `mount -t nfs 10.1.1.200:/home/nfs /home/nfs_local`

# Configurando automontagem

- A configuração de um ponto de montagem pode ser a mesma de um diretório comum

# Configurando automontagem

- A configuração de um ponto de montagem pode ser a mesma de um diretório comum
- Adição de uma entrada em `/etc/fstab`

# Configurando automontagem

- A configuração de um ponto de montagem pode ser a mesma de um diretório comum
- Adição de uma entrada em `/etc/fstab`
  - `10.1.1.200:/home/nfs /home/nfs_local/ nfs defaults 0 0`

# Atividade

- Instalar e configurar o NFS
- Exportar um diretório para apenas algumas máquinas do laboratório



# Referências I