

# ZFS – Zettabyte File System

- Sistema de arquivos de criado pela Sun em meados de 2004;
- Até a versão 28 possui o código aberto e sob a licença CDDL ;
- Após a compra da Sun pela Oracle o código foi fechado (sacanagem!);
- Solaris/OpenIndiana/FreeBSD/Linux;
- Atualmente está na versão 31;
  - Criptografia;

# Características

- Trabalha com o conceito de pool de discos;
- Checagem de integridade e recuperação automática em caso de falhas;
- Usado em ambientes onde é exigido alta capacidade de armazenamento;
- Além de sistema de arquivos é também um gerenciador de volumes;
- Criação online de novos sistemas de arquivos;
- Compactação de dados em nível de sistema de arquivos;

# Características

- Manipulação online do tamanho dos sistemas de arquivos;
- Alocação dinâmica de espaço;
- Novos discos adicionados ao pool ficam disponíveis para uso imediatamente;
- Mirror/RAIDZ/RAIDZ2/RAIDZ3;
- Snapshots;
- Data Deduplication;

# ZFS em ação – Criando um pool

```
master# zpool create FLIS0L /dev/ada1 /dev/ada2 /dev/ada3
master# zpool status
  pool: FLIS0L
  state: ONLINE
  scrub: none requested
config:

    NAME                STATE                READ  WRITE  CKSUM
    FLIS0L               ONLINE              0     0     0
      ada1               ONLINE              0     0     0
      ada2               ONLINE              0     0     0
      ada3               ONLINE              0     0     0

errors: No known data errors
master# df -h /FLIS0L
Filesystem      Size      Used      Avail Capacity  Mounted on
FLIS0L          15G       21K       15G      0%      /FLIS0L
master#
```

# ZFS em ação – Criando sistemas de arquivos

```
master# zfs create FLIS0L/dados
master# zfs create FLIS0L/imagens
master# zfs create FLIS0L/maquinas_virtuais
master# zfs list
NAME                                USED    AVAIL    REFER    MOUNTPOINT
FLIS0L                              164K    14.7G    24K      /FLIS0L
FLIS0L/dados                        21K     14.7G    21K      /FLIS0L/dados
FLIS0L/imagens                      21K     14.7G    21K      /FLIS0L/imagens
FLIS0L/maquinas_virtuais            21K     14.7G    21K      /FLIS0L/maquinas_virtuais
master# df -h | grep FLIS0L
FLIS0L                              15G     25K     15G     0%     /FLIS0L
FLIS0L/dados                        15G     21K     15G     0%     /FLIS0L/dados
FLIS0L/imagens                      15G     21K     15G     0%     /FLIS0L/imagens
FLIS0L/maquinas_virtuais            15G     21K     15G     0%     /FLIS0L/maquinas_virtuais
master#
```

# ZFS em ação – Alterando os sistemas de arquivos

```
master# zfs set compression=lzjb FLIS0L/dados
master# zfs set quota=1G FLIS0L/imagens
master# zfs set readonly=on FLIS0L/maquinas_virtuais
master# zfs list
NAME                                USED    AVAIL    REFER    MOUNTPOINT
FLIS0L                              166K    14.7G    25K      /FLIS0L
FLIS0L/dados                        21K    14.7G    21K      /FLIS0L/dados
FLIS0L/imagens                      21K    1024M    21K      /FLIS0L/imagens
FLIS0L/maquinas_virtuais            21K    14.7G    21K      /FLIS0L/maquinas_virtuais
master# df -h | grep FLIS0L
FLIS0L                               15G     25K     15G     0%     /FLIS0L
FLIS0L/dados                         15G     21K     15G     0%     /FLIS0L/dados
FLIS0L/imagens                       1.0G    21K     1.0G    0%     /FLIS0L/imagens
FLIS0L/maquinas_virtuais             15G     21K     15G     0%     /FLIS0L/maquinas_virtuais
master#
```

# ZFS em ação – Criando um mirror

```
master# zpool create FLIS0L mirror /dev/ada1 /dev/ada2 /dev/ada3
master# zpool status
  pool: FLIS0L
  state: ONLINE
  scrub: none requested
config:

    NAME                STATE                READ  WRITE  CKSUM
    FLIS0L               ONLINE              0     0     0
      mirror            ONLINE              0     0     0
        ada1            ONLINE              0     0     0
        ada2            ONLINE              0     0     0
        ada3            ONLINE              0     0     0

errors: No known data errors
master# df -h | grep FLIS0L
FLIS0L          4.9G      21K      4.9G      0%      /FLIS0L
```

# ZFS em ação – Criando um RAIDZ

```
master# zpool create FLIS0L raidz /dev/ada1 /dev/ada2 /dev/ada3
master# zpool status
  pool: FLIS0L
  state: ONLINE
  scrub: none requested
config:

    NAME                STATE                READ  WRITE  CKSUM
    FLIS0L               ONLINE              0     0     0
      raidz1             ONLINE              0     0     0
        ada1            ONLINE              0     0     0
        ada2            ONLINE              0     0     0
        ada3            ONLINE              0     0     0

errors: No known data errors
master# df -h | grep FLIS0L
FLIS0L          9.8G      28K      9.8G      0%      /FLIS0L
```

# ZFS em ação – Criando um RAIDZ2

```
master# zpool create FLIS0L raidz2 /dev/ada1 /dev/ada2 /dev/ada3
master# zpool status
  pool: FLIS0L
  state: ONLINE
  scrub: none requested
config:

    NAME                STATE                READ  WRITE  CKSUM
    FLIS0L                ONLINE                0     0     0
      raidz2              ONLINE                0     0     0
        ada1              ONLINE                0     0     0
        ada2              ONLINE                0     0     0
        ada3              ONLINE                0     0     0

errors: No known data errors
master# df -h | grep FLIS0L
FLIS0L    4.9G    21K    4.9G    0%    /FLIS0L
```

# Limitações teóricas do ZFS

- Tamanho máximo de arquivo de 16EB;
- Tamanho máximo de um pool de  $256 * 10^{36}$  bytes (256 quadrilhões de zettabytes);
- Quantidade de dispositivos de armazenamento por pool de  $2^{64}$ ;
- Quantidade de sistemas de arquivos por pool de  $2^{64}$ ;
- Quantidade de pools em um sistema de  $2^{64}$ ;

Perguntas???

# Referências

- Guia de administração do ZFS Oracle Solaris - <http://download.oracle.com/docs/cd/E19253-01/820-0447/index.html>
- FreeBSD Wiki - <http://wiki.freebsd.org/ZFS>