

情報学群実験4C 第7回レポート  
ストレージ・サーバ運用管理

学籍番号 1190319

楠田 健太

グループ4

平成29年8月6日

## 1 目的

一般的な DBMS (DataBase Management System) では、格納したデータの保全を行なうバックアップとリストアによって障害に備える仕組みが実現される。これにより、コミットされたデータを永続化したり、また永続化を担保しつつ実用的なスピードでコミットできるように、様々な工夫が可能になる。

## 2 内容

まず、サーバ上で Samba サーバを構築し、クライアント間のファイル共有を可能にする。その後、各クライアントからの接続を行なう。バックアップを適切に行ったあと、ストレージの交換を行ない、レストア作業に移る。

最後に、ルータおよびスイッチを初期化の初期化を行ない、PC についても初期化する。その後、適切に周辺機器を取り外す。

## 3 要素技術

### 3.1 NAS

NAS (Network Attached Storage) は、ファイルサーバの一種で、磁気ディスクやネットワークインタフェース、OSなどを一体化した装置のことを表す。ここでいうファイルサーバとは、ファイルを共有する機能を提供するものであり、文書などのテンプレートの配布や更新などに利用されるものを指す。基本的にネットワークに直接接続して使用する。複数のプロトコルに対応しているため、異なる OS のコンピュータ間でもファイル単位にデータ共有することが可能となる [1]。

### 3.2 SAN

SAN (Storage-Area Network) とは、サーバとストレージ内のリソースの間で通信を行なうために用いられる、高性能の専用ネットワークである。そのため、クライアントとサーバ間に生じる通信トラフィックとの衝突を避けることが可能である。

また、SAN テクノロジーを利用することにより、高速なサーバ・ストレージ接続やストレージ間接続、またサーバ間接続を実装可能である。この機能を扱う場合、独立したネットワークインフラが使用されるため、既存のネットワーク接続で発生する問題が軽減される利点がある [2]。

SAN の備える機能を以下に示す。

- パフォーマンス

SAN では、2 台以上のサーバによるディスクアレイやテープアレイへの高速な同時アクセスが可能である。

- 可用性

SAN を用いることにより、データを 10 キロメートル離れた場所にミラーリング可能なため、SAN には障害や災害への耐性が備わっている。

- スケーラビリティ

LAN や WAN と同じく、SAN では多様なテクノロジーを扱うことが可能であるため、システム間でのバックアップ、データの移動、操作、ファイルの移行、およびデータの複製を容易に行なうことが可能である。

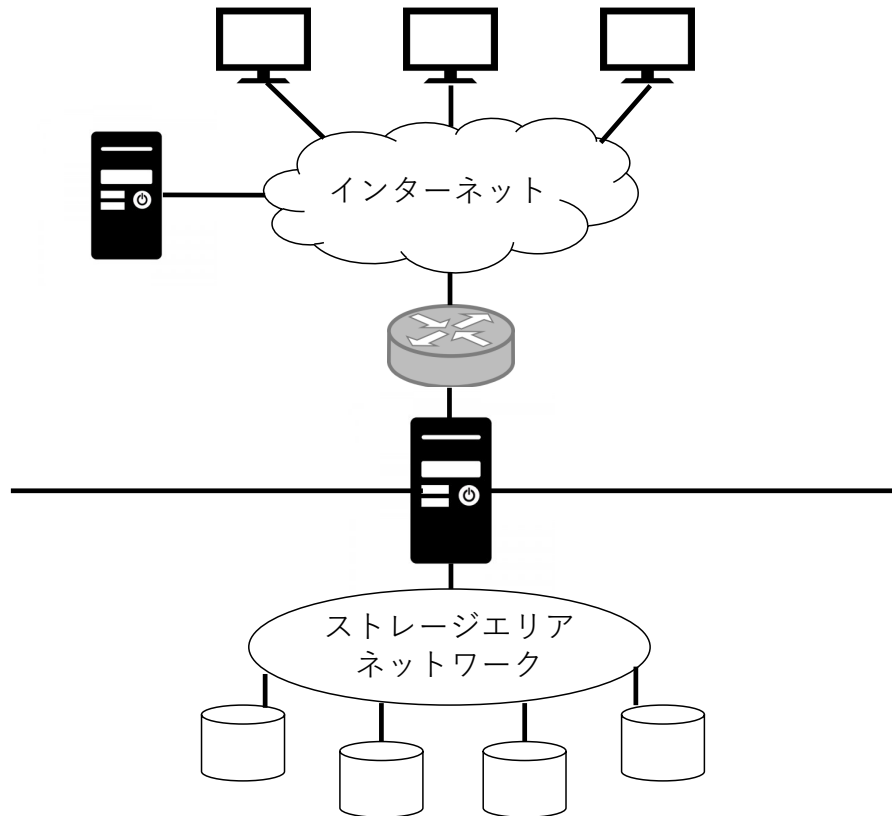


図 1: SAN

### 3.3 RAID

RAID (Redundant Arrays of Inexpensive Disks) は、複数台の磁気ディスク装置を用いて、アクセスの高速化や高信頼性を実現する技術である。ディスクアレイとも呼ばれる。

RAID は、データ及び冗長ビットの記録方法と記憶位置の組み合わせに基づき、RAID 0 から RAID 5 までの 6 種類が存在する。主に利用されるのは、RAID 0 と RAID 1, RAID 3, RAID 5 である [2]。以下にそれぞれの概要を示す。

- RAID 0

データをブロック単位に複数の磁気ディスクに分散して記録する (ストライピング)。アクセスを並列的に行なうことにより、アクセスの高速化が実現可能である。しかし、1 台の故障が生じることにより、全体の故障につながることから、信頼性が低くなる。

- RAID 1

同じデータを同時に別々の磁気ディスクに書き込む (ミラーリング) 。もし 1 台に故障が発生しても、もう 1 台からデータを読み込むことが可能である。信頼性が高くなるが、使用効率が悪くなる。

- RAID 3

データをバイト単位でストライピングし、1 台をエラー訂正用のパリティ情報記録用として設定する。もし 1 台に故障が発生しても、残ったデータとパリティ情報からデータを復旧することが可能となる。

- RAID 5

RAID 3 のパリティ情報記録用の磁気ディスクを固定せず、データと同様にパリティ情報もブロック単位に分散することにより、アクセスが特定の磁気ディスクに集中しないようにする。これによってアクセスの高速化と信頼性の向上の両方とも実現可能となる。

### 3.4 バックアップ

障害が発生した場合にデータベースのデータが利用できなくなる事態に対応するために、正常な状態のデータを複製しどこか別の場所へ退避しておくことをバックアップといい、そのデータをバックアップデータという。また、退避したデータから速やかにデータベースのデータが利用できる状態まで回復することを「リストア」という。

バックアップを行なうにあたっての観点として、以下の 3 つがある。

- ホットバックアップとコールドバックアップ  
ホットバックアップはオンラインバックアップとも呼ばれ、バックアップ対象のデータベースを停止せず、稼働したままでバックアップデータを取得するものである。一方、コールドバックアップは、オフラインバックアップとも呼ばれ、バックアップ対象のデータベースを停止し、バックアップデータの取得を行なう。
- 論理バックアップと物理バックアップ  
論理バックアップは SQL ベースのバックアップで、テキスト形式に準じるフォーマットでバックアップデータが記録される。一方、物理バックアップはデータ領域をそのままデータをファイルや画面に出力するイメージで、バイナリ形式に準じるフォーマットで記録される。
- フルバックアップと部分 (増分・差分) バックアップ  
フルバックアップは全体バックアップとも呼ばれ、データベース全体のデータをバックアップする方式である。一方、部分バックアップはフルバックアップを取った後に、その後更新されたデータをバックアップする。

## 4 作業記録

以下に、実際に行った作業の手順を説明する。

### 4.1 ファイル共有サーバの設定

サーバ上で Samba サーバを構築し、UNIX、Windows、Mac クライアント間のファイル共有を可能にする。

1. 下記のコマンドを実行し、パッケージマネージャーを用いて、サーバに SMB ファイルシステムのサーバである Samba のインストール行なう。

Samba のインストール

```
# apt install samba
```

2. /home/share にてクライアントから共有名「share」とした共有ファイルの作成と /etc/samba/smb.conf にセクションの追加を以下の通りに行なう。

「share」の作成と設定の追記

```
# mkdir /home/share
# chmod a+w share
```

```
[share]
comment = share
browseable = yes
path = /home/share
guest ok = no
invalid users = root
```

3. 以上の書き込み後、下記のコマンドを実行し、Samba の SMB/CIFS デーモン smbd の再起動を行なう。

再起動

```
# systemctl restart smbd
```

4. UNIX システムアカウントとは別に接続ユーザ・パスワード情報を保つため、システムの exp ユーザが Samba でアクセスできるように、下記コマンドを実行して設定を行なう。

Samba のユーザ追加とパスワードの設定

```
# smbpasswd -a exp
```

5. 以上の設定が終了後、下記のようにファイルを tar コマンドで圧縮し、share ファイルへ移動させる。

対象ファイルの圧縮と配置

```
# tar -cf bin.tar bin
# tar -cf etc.tar etc
# tar -cf home.tar home
# tar -cf lib.tar lib
# tar -cf lib64.tar lib64
# tar -cf root.tar root
# tar -cf sbin.tar sbin
# tar -cf usr.tar usr
# tar -cf etc.tar etc --exclude /etc/fstab

# mv bin.tar etc.tar home.tar lib.tar lib64.tar root.tar sbin.tar usr.tar etc.tar
backup.tar/
# mv backup.tar /home/share
```

## 4.2 クライアントからの接続

クライアントから Samba サーバへの接続を行なう。

### 4.2.1 Cent OS

以下に手順を示す。

1. 共有をマウントするディレクトリを作成し，mount.cifs コマンドを用い，以下のようにファイル共有サーバに接続を行なう。

```
$
su
# mkdir /share
# mkdir /share
# mount.cifs -o user=exp //172.21.14.1/share /share
```

2. 使用後は，umount コマンドでアンマウントを忘れずに行なう。

### 4.2.2 Mac OS X

以下に手順を示す。

1. 画面左上にある「移動」にカーソルでクリックした後，「サーバへ接続」をクリックし，表示されるウィンドウのサーバアドレス欄に下記を入力する。

Mac OS X からの接続

```
smb://exp@172.21.14.2/share
```

2. 入力後、「接続」をクリックし、サーバ用の名前「exp」とパスワードを入力する。
3. 以上を入力後、サーバで作成した「share」ファイルに移したファイルをクライアント側で保存する。

#### 4.2.3 Windows

以下に手順を示す

1. メニューからコマンドプロンプトを開く。
2. 下記のコマンドを実行し、接続する。

Windows からの接続 —  
`net use T: 172.21.14.2share :exp *`

#### 4.3 バックアップ

Cent OS のクライアントにて、バックアップファイルを共有ディレクトリの「/share」から「/デスクトップ」へコピーする。

#### 4.4 ストレージの交換とレストア

ストレージ交換後、バックアップファイルは、以下のコマンドでサーバへ送信した  
バックアップファイルの送信 —

```
# scp -r /デスクトップ/backup.tar exp@192.168.0.2:/home/exp/
```

#### 4.5 ルータおよびスイッチの初期化

##### 4.5.1 ルータの初期化

コンソールケーブルをルータに接続し、デスクトップにある「putty-gdi-20120211」を開き、PUTTY を起動する。PuTTY Configuration のウィンドウが現れるため、Connection カテゴリーの Serial line 欄に「COM3」と入力し、Connection type にて「Serial」を指定して、Open をクリックする。続いて、以下のコマンドを実行して、設定を初期化する。

設定情報の消去 —  
`router# erase startup-config`

最後に dir コマンドを実行し、startup-config が消去されているか確認する。

#### 4.5.2 スイッチの初期化

デスクトップにある「putty-gdi-20120211」を開き、PUTTY を起動する。PuTTY Configuration のウィンドウが現れるため、Connection カテゴリの Serial line 欄に「COM 3」と入力し、Connection type にて「Serial」を指定して、Open をクリックする。設定情報は、ルータと同様に nvram: の startup-config に保存されているため、erase コマンドで消去を行なう。

設定情報の消去

```
Switch# erase startup-config
Erasing the nvram filesystem will remove all configuration files!
Continue?[confirm]
[OK]
Erase of nvram: complete
```

また、VLAN 情報は、flash:と呼ばれる別の記憶領域に、vlan.dat というファイルに保存されているため、delete コマンドで消去を行なう。

VLAN 情報の消去

```
Switch# delete vlan.dat
Delete filename [vlan.dat]?
Delete flash:vlan.dat? [confirm]
```

最後に、dir コマンドを実行し、startup-config が消えているかを確認する。

## 4.6 Knoppix による PC の初期化

Knoppix がインストールされているメディアをドライブへ挿入し、PC を起動する。起動後、画面左下にあるマークから端末 (ターミナル) を開き、su コマンドでユーザへスイッチする。スイッチ後、shred コマンドで SSD 全体の初期化を行なう。

Knoppix による初期化

```
$ su
# shred /dev /sda
```

## 4.7 各設備の初期化

はじめに電源が落とされているかを確認し、次にディスプレイおよび PC に接続されているケーブル及びキーボード・マウスを取り外し、電源ケーブルを外す。

## 5 考察

部分バックアップには、最新のフルバックアップ以降に更新されたデータをバックアップする差分バックアップと、フルバックアップ以外も含む最新のバックアップ以降に更新されたデータをバックアップする増分バックアップがある。増分バックアップはデータ量が差分バックアップより



も少ないが、その分リストアップ時にすべての増分バックアップを順番に適用する必要があるため、手順が複雑になる。しかし、それだけの問題であれば、適切な順番で読み込みができるような環境が構築できたとき、差分バックアップのほうが毎回のバックアップの手間がかからないため、増分バックアップは必要なくなる。したがって、リストアップを行なう際に参照するバックアップファイルの整頓を行なうソフトウェアが機能する環境を整えることで、マシンと管理者の日々の負担を抑えることが実現できる。

## 参考文献

- [1] 栢木厚，“栢木先生の基本情報技術者教室”，技術評論社，2012.
- [2] シスコシステムズ，“シスコ ネットワーキングアカデミー CCNA 1 受講ガイド，” ソフトバンクパブリッシング株式会社，2005.
- [3] ミック，木村明治，“おうちで学べるデータベースのきほん”，翔泳社，2015.