

情報学群実験4C 第5回レポート
データベース・Web システム

学籍番号 1190319

楠田 健太

グループ4

平成29年7月26日

1 目的

近年のコンピュータ技術はネットワーク技術の進展が相まって、ますます高度化しつつある。それに伴い、各種アプリケーションが対象とするデータは、いっそう多様化、複雑化、大規模化している。各種アプリケーションが取り扱うべきデータ資源を有機的に統合して蓄積管理し、効率的な共有とより高度な利用を図る必要がある。データベースシステムでは、これらの要求を満たすべく、各種アプリケーションの中心的な構成要素として利用されている。

時刻表示アプリケーションやカウンタアプリケーション等のクライアントからのリクエストに応じて、その場で処理を行ない結果となるコンテンツデータを動的に生成して、レスポンスを行なうものを動的コンテンツといい、Web 上のアプリケーションとして応用できる。このような仕組みを Web システムといい、データの書き込み、読み込みについては一般にデータベースを通して行なう。これは、データベースへのアクセスがデータベース言語である SQL を通して行なうことができるため、データの書き込み、読み込み、更新などがプログラムから処理しやすいこと、ファイルのロックなど、データの一貫性や同時アクセスの際の正常なデータ処理をデータベースシステムに委ねることができるためである。

2 内容

まず、MySQL をインストールする。指定されたデータのインポートを行ない、データベースの操作を行なう。日本語をデータとして用いるため、WQindows の Outty や Linux や Mac のターミナルにて、UTF-8 に文字コードを設定後、ssh にてサーバに接続して作業する。また、サーバにログイン後のシェルの言語に関する環境変数 LANG を UTF-8 に設定する。インポートしてきたファイルは、そのままでは MySQL に用いることができないため、適切に変換作業を行なう。

続いて、Unicode 対応の日本語コード変換および、日本語テキスト閲覧プログラムを導入する。

次に、データのインポートを行なうデータベースを文字コード UTF-8 で作成し、各テーブルを作成する。

最後に、インポートした後に適切に変換したファイルをそれぞれのテーブルに読み込んだ後、データの追加と抽出を行なう。

続いて、動的コンテンツを生成するための設定と動的コンテンツの配置を行なう。まず、Apache にて、SSI、CGI が実行できる環境を設定した後、PHP の動作環境をサーバに作成する。その後、時刻を表示するプログラムを、SSI、CGI、PHP のそれぞれの技術を用いて作成する。

次に、CGI でカウンタプログラムを作成する。カウンタプログラムはユーザからリクエストを受けるたびに、カウンタの値を 1 ずつ増加させ、そのウェブページに何回のリクエストがあったかを表示するものである。

最後に、Web システム「MediaWiki」と「WordPress」のインストールを行なう。

3 要素技術

3.1 Cookie

Cookie とは、Web アプリケーションでユーザーの情報を識別するために使用される仕組みである。Web サーバーがクライアント側に情報（「タグ名」と「タグ名につける値」）を格納するため

に使用する。ログインの情報やネットショッピングでの買い物かごの情報などを Web ブラウザに記憶させるために利用され、有効期限を設けることも可能である [1].

Web サーバー側からクライアントの Cookie を確認することにより、同じ相手からの通信かどうかを確認したり、買い物かごに格納した商品をサーバー側で記憶しておく必要がなくなる [1].

3.2 CGI

CGI (Common Gateway Interface) とは、Web サーバーが外部プログラムを呼び出すサーバーサイドアプリケーションの仕組みである [1].

通常の Web の通信は、クライアントからの要求に応じて Web サーバーのハードディスクに格納されているデータが転送されるだけである。この場合にクライアントに転送されるのはいつも同じ情報（静的な情報）である。CGI を使用すると、クライアントからの要求に応じて Web サーバー側で別の外部プログラムが起動され、そのプログラムにユーザーが入力した情報が伝えられる。その情報を外部プログラムが処理して作成した HTML やその他のデータがクライアント側に転送される [1].

CGI を使用すると、ユーザーの操作に応じてさまざまに変化する情報（動的な情報）を転送することが可能である。掲示板やネットショッピングなどのなかには CGI を使用して外部プログラムを呼び出したり、データベースにアクセスするものが存在する [1].

3.3 RDB

RDB (Relational DataBase) とは、複数のテーブル間でキーを介して新たなデータの関係を見出すことを可能にするデータベースである。

アプリケーションからすると最もアクセスしやすい永続化できるグローバル変数といわれる。これは、「永続化を保証する (クラッシュしてもコミットに成功したデータは失われない)」、「複数のサーバから同じ値に (場合によっては排他制御をしながら) アクセスできる」、「複数の言語で対応するライブラリがある」等、アプリケーションで実装するには骨の折れる機能を提供可能である [2].

RDB の本来複雑な実装を抽象化するためのレイヤとして RDBMS (Relational DataBase Management System) が機能しており、データをテーブルに格納して管理する [2].

3.4 SQL

データベースを操作する際、ユーザはコマンドを出し、処理内容を指定する。このコマンドを文字としてあらわしたものがクエリ (query) であり、クエリを書く時の規則が、SQL (Structured Query Language) である [4].

SQL とは、RDBMS で管理される RDB へのアクセスのためのデータサブ言語である。宣言型の言語であり、データを「どのように」取り出すかを記述することはない [2]. 広範囲にわたって実装され使用されており、数あるリレーショナルデータサブ言語のなかでも、唯一公式に標準化されたものは SQL のみである [3].

SQL は手続き型言語のほうに大きく傾いており、実際に基本的なプログラム構造のほとんどは SQL に存在しない。したがって、アプリケーションは必要な機能を実行するために SQL と何らかのホスト言語を組み居合わせなければならない [3].

4 作業記録

4.1 MySQL のインストール

Server にパッケージシステムから mysql をインストールする。

1. 以下のようにコマンドを実行し、環境変数を設定する。

環境の設定 —

```
# export http_proxy=://192.168.0.1:7999
```

2. 以下のようにコマンドを実行し、インストール作業を行なう。

MySQL のインストール —

```
# apt install mysql-server
```

「Do you want to continue?[Y/n]」で「Y」を入力する。
紫色の背景のメニュー画面が現れるため、root ユーザのパスワード root00 を入力する。
パスワードの再確認のため、先ほど入力したパスワードを再度入力する。
インストール開始

3. mysql.cnf を編集する。

mysql.cnf の編集 —

```
# vi /etc/mysql/conf.d/mysql.conf
```

下記の行を末尾に追加
Default-character-set=utf8

4. 以上を追加し、編集を完了後、Shift + ZZ で保存する。

5. mysqld.conf を編集する。

mysqld.conf —

```
# vi /etc/mysql/mysql.d/mysqld.cnf
```

下記の行を末尾に追加
Character-set-server=utf8

6. 以上を追加し、編集を完了後、Shift + ZZ で保存する。

7. 以下のコマンドを実行し、MySQL を再起動する。

MySQL の再起動 —

```
# systemctl restart mysql
```

- 次にデータベース構築に必要な openssh-server を以下のコマンドを実行してインストールする。

openssh-server のインストール

```
# apt install openssh-server
```

4.2 データベースの構築

日本語の入出力が必要になるため、Window 7 を使用し、データベースの構築を行なう。

- putty を開き、「Window」, 「Translation」の順に進み、「Remote Character Set」の選択項目から「UTF-8(CJK)」を選択する。その後、Host Name の欄に「172.21.14.2」と入力し、「open」を選択する。
- 以下のようにユーザ名とパスワードを入力し、サーバにログイン SSH でログインする。

ログイン

```
exp  
root00
```

- sudo コマンドを用いて管理者権限になる。

管理者権限へ移行

```
$ sudo su
```

- 下記のコマンドを実行し、文字コードの変換を行なう。「LANG=ja_JP.UTF-8」と表示されることを確認する。

文字コードの変換

```
# export LANG=ja_JP.UTF-8  
# locale
```

- 下記のコマンドを実行し、漢字コードと改行コード変換フィルタをサーバ名にパッケージからインストールする。

漢字コードと改行コード変換フィルタのインストール

```
# export http proxy=http://192.168.0.1:7999  
# apt install nkf
```

- 下記のコマンドを実行し、3 つの CSV ファイルをダウンロードする。

CSV ファイルのダウンロード

```
# ftp 192.168.0.1  
(anonymous でログインする)  
> bin  
> cd /pub/data  
> get bunrui.csv  
> get tanka.csv  
> get uriage.csv
```

7. nkf コマンドを用いて文字コードを調べる.

文字コードを調べる

```
# nkf guess bunrui.csv  
# nkf guess tanka.csv  
# nkf guess uriage.csv
```

8. nkf コマンドを用いて文字の変換を行なう.

文字の変換

```
# nkf -w -Lu bunrui.csv > utf_bunrui.csv  
# nkf -w -Lu tanka.csv > utf_tanka.csv  
# nkf -w Lu uriage.csv > utf_uriage.csv
```

9. ダウンロードした 3 つのファイルの 1 行目にはタイトルがあるが, インポートする際には不要であるため, それぞれファイルを開き, 1 行目を削除する.
10. 下記のコマンドを実行し, データベースへの接続を行なう. この時, パスワードを求められるため, 「root00」と入力する.

データベースへの接続

```
$ mysql -u root -p
```

11. 下記のコマンドを実行し, 存在するデータベースを一覧で表示する.

データベース一覧

```
$ mysql > show databases;
```

12. 下記のコマンドを実行し, データベースを作成する.

データベース作成

```
$ mysql > create databases (データベース名);
```

13. 下記のコマンドを実行し, データベースを指定する.

データベースの指定

```
$ mysql > use database (データベース名);
```

14. 下記のコマンドを実行し、選択したデータベースに新しくテーブルを作成する。今回、データベース testdatabase にテーブル address を作成する。そして、このテーブル address に 3 つの要素 name (text), address (text), phone (integer) を持たせる。

テーブルの作成

```
mysql > use testdatabase;
mysql > create table address (
-> name text,
-> address text,
-> phone integer );
```

15. 下記のコマンドを実行し、外部ファイルからの一括入力を行なう。今回、外部ファイル addresslist からデータベース testdatabase 上のテーブル address にインポートを行なう。

外部ファイルからの一括入力

```
# mysql -u root -local-infile=1 -p
mysql > use testdatabase;
mysql > load data local infile "addresslist"
into table address fields terminated by ',';
```

16. 下記のコマンドを実行し、テーブルの内容を確認する。

テーブルの確認

```
m y s q l > select address;
```

17. 下記のコマンドを実行し、データベースにあるテーブルに設定されているユーザ情報を閲覧する。

ユーザ情報の閲覧

```
# mysql -u root -p
mysql > show databases;
(データベースがあることを確認する)
mysql > use mysql;
mysql > show tables;
(user テーブルがあることを確認する)
mysql > describe user;
(user テーブルの属性を確認する)
mysql > select host, user, password from user;
(user テーブルからホスト名・ユーザ名・パスワードを出力する)
```

18. 下記のコマンドを実行し、データベース sales 作成とそのデータベース上に 3 つのテーブルを作成する。

データベース sales と 3 つのテーブルの作成

```
# mysql -u root -p
mysql > create database sales;
mysql > use sales;
mysql > create table sales (
-> data text,
-> food text,
-> amount integer );
mysql > create table price (
-> food text,
-> fee integer );
mysql > create table foodgroup (
-> food text,
-> foodgroup text );
mysql > exit
```

19. 下記のコマンドで utf_uriage.csv, utf_tanka.csv, utf_bunrui.csv の 3 つの CSV ファイルからデータベース sales 上のテーブル sales, price, foodgroup にそれぞれインポートする。

インポート

```
# mysql -u root --local-infile=1 -p
mysql > use sales;
mysql > load data local infile "utf_uriage.csv" into
table sales fields terminated by ',';
mysql > load data local infile "utf_tanka.csv" into
table price fields terminated by ',';
mysql > load data local infile "utf_bunrui.csv" into
table foodfroup fields terminated by ',';
```

4.3 データベース操作

SQL 言語を用いて、それぞれの題を満たすデータベースの操作を行なう。

- データの削除・追加

1. 下記のコマンドを実行し、「テーブル sales の 2006/12/31 の売り上げにあるサイダー 2 本を削除し、同日のオレンジジュースを 2 本追加する。」を満たすようにデータベースを操作する。

データの削除・追加

```
mysql > delete from sales.sales where sales.date= ' 2006/12/31 '
and sales.food= ' サイダー ' and sales.amount= ' 2 ' ;
mysql > update sales set sales.amount= ' 3 ' where sales.date= ' 2006/12/31 '
and sales.food= ' オレンジジュース ' and sales.amount= ' 1 ' ;
```

4.4 動的コンテンツの運用

動的コンテンツを生成するための設定と動的コンテンツの配置を行なう。

4.4.1 時刻表示・カウンタプログラム作成の準備

1. 以下のコマンドを用いて、ファイルを local-Mainserver へ持ってくる。

ファイルの配置

```
2. # ftp 192.168.0.1
anonymous でログインする。
パスワードを root00 と入力する。
ftp > cd /pub/www-contents
ftp > get counter.cgi
ftp > get time.cgi
ftp > get time.php
ftp > get time.shtml
ftp > exit
```

3. 次に、 /var/www/html に cd コマンドで移動し、cgi ディレクトリと ssi ディレクトリを以下のコマンドで作成する。

cgi ディレクトリと ssi ディレクトリの作成

```
# cd /var/www/html
/var/www/html# mkdir cgi
/var/www/html# mkdir ssi
```

4. 次に、以下のコマンドでホームディレクトリに移動し、cgi ファイルは cgi ディレクトリに、shtml ファイルは ssi ディレクトリに移動させる。

— ファイルの配置 —

```
# cd /home/exp
/home/exp# mv counter.cgi /var/www/html/cgi/
/home/exp# mv counter.cgi /var/www/html/cgi/
/home/exp# mv time.cgi /var/www/html/cgi/
/home/exp# mv time.shtml /var/www/html/ssi/
/home/exp# mv time.php /var/www/html/
```

5. 移動させた後、`/var/www/html/cgi/` に移動し、以下のコマンドで `count.dat` ファイルの作成と書き込み権限を与える。また、`ssi` ディレクトリにも移動し、同じように権限を与える。

— 権限の付与 —

```
# cd /var/www/html/
/var/www/html# chmod a+x time.php

/var/www/html/# cd cgi
/var/www/html/cgi# vi count.dat
内容は「0」とのみ記述。
/var/www/html/cgi# chmod a+x count.dat
/var/www/html/cgi# chmod a+x countr.cgi
/var/www/html/cgi# chmod a+x time.cgi

/var/www/html/cgi# cd ..
/var/www/html/# cd ssi
/var/www/html/ssi# chmod a+x time.shtml
```

4.4.2 時刻を表示するプログラムの作成

- SSI

1. Apache へのモジュール追加、拡張子の設定、ディレクトリでの動作許可の 3 つを以下のように行なう。

Apache へのモジュールの追加, 拡張子の設定, ディレクトリでの動作許可

```
# vi /etc/apache2/mods-enabled/mime.conf

AddType text/html.shtml
AddOutputFilter INCLUDES.shtml
の 2 行 (ファイル一番下) が有効であることを確認

# vi /etc/apache2/sites-enabled/000-default.conf

< Directory /var/www/htmlssi >
    Options Includes
</Directory >
```

2. 編集終了後, Shift + ZZ で保存を行なう.
3. Apache の再起動を下記のコマンドで行なう.

Apache の再起動

```
# systemctl restart apache2
```

最後に, ブラウザにて Web ページを確認する.

1. インターネットエクスプローラーを起動する.
2. URL 欄に「http://www.g4.info.kochi-tech.ac.jp/ssi/time.shtml」と入力し, 検索ボタンをクリックすると, 「The current time is Thursday, 20-jul-2017 15:13:48 JST now.」と表示される.

● CGI

1. Apache へのモジュール追加, 拡張子の設定, ディレクトリでの動作許可の 3 つを以下のように行なう.

Apache へのモジュールの追加, 拡張子の設定, ディレクトリでの動作許可

```
# a2enmod cgi

# vi /etc/apache2/mods-enabled/mime.conf

AddHandler cgi-script.cgi
mime.conf の真ん中付近の行のコメントを外して有効にする

# vi /etc/apache2/sites-enabled/000-default.conf
(下記の 3 行を追記することで, /var/www/html/cgi の
ディレクトリの中で CGI 動作を許可する)

< Directory /var/www/html/cgi >
    Options + ExecCGI
</Directory >
```

2. 編集終了後, Shift + ZZ で保存を行なう.
3. Apache の再起動を下記のコマンドで行なう.

Apache の再起動

```
# systemctl restart apache2
```

最後に, ブラウザにて Web ページを確認する.

1. インターネットエクスプローラーを起動する.
2. URL 欄に「http://www.g4.info.kochi-tech.ac.jp/cgi/time.cgi」と入力し, 検索ボタンをクリックすると, 「The current time is Thu Jul 22 15:20:17 JST 2017 now.」と表示される.

● PHP

1. PHP のインストールを以下のように行なう. また PHP のモジュールも追加する.

PHP のインストール

```
# apt install php
「Do you want to continue[Y/n]? 」と尋ねられるため, 「Y」と入力する.

# apt install libapache2-mod-php
「Do you want to continue[Y/n]? 」と尋ねられるため, 「Y」と入力する.

(以下がモジュールの追加)
# apt install php-mysql
# apt install php-xml
# apt install php-mbstring
```

2. 以上のインストールが終了後、以下のコマンドを実行して Apache の再起動を行なう。

```
Apache の再起動 —  
# systemctl restart apache2
```

最後に、ブラウザにて Web ページを確認する。

1. インターネットエクスプローラーを起動する。
2. URL 欄に「<http://www.g4.info.kochi-tech.ac.jp/time.php>」と入力し、検索ボタンをクリックすると、「The current time is 2017/07/22 15:24:35 now.」と表示される。

4.4.3 カウンタプログラムの作成

CGI でカウンタプログラムを作成する。カウンタプログラムはユーザからリクエストを受けるたびに、カウンタの値を 1 ずつ増加させ、その Web ページに何回のリクエストがあったかを表示するものである。具体的な手順を以下に示す。

1. サーバー側の作業
2. ...

最後に、ブラウザにて Web ページを確認する。

1. インターネットエクスプローラーを起動する。
2. URL 欄に「<http://www.g4.info.kochi-tech.ac.jp/cgi/counter.cgi>」と入力し、検索ボタンをクリックすると、「The following number of people visited our site! 1」が表示される。
3. F5 キーを入力し、再度表示すると、「The following number of people visited our site! 2」と表示される。

4.5 Web システム「MediaWiki」のインストール

1. MediaWiki のアーカイブを以下のコマンドで取得し展開を行なう。
2. 展開したディレクトリの名前を mediawiki に変更し、http の公開ディレクトリへ移動して、owner をすべて root に変更する。

MediaWiki のインストール

```
/home/exp# ftp 192.168.0.1
anonymous でログインする.
パスワード root00 を入力する.
ftp > cd /pub/sources
ftp > get mediawiki-1.28.2.tar.gz
ftp > exit
```

(以下のコマンドはアーカイブの展開)

```
/home/exp# tar -xzf mediawiki-1.28.2.tar.gz
/home/exp# mv mediawiki-1.28.2 mediawiki
/home/exp# chown root:root mediawiki
```

mediawiki を以下のコマンドで公開ディレクトリの下に移動させる。
mv mediawiki /var/www/html/

3. 以上で MediaWiki のインストール作業は完了である。

次に、ブラウザから接続して設定を行なう。

1. インタネットエクスプローラーを起動する。
2. URL 欄に「<http://www.g4.info.kochi-tech.ac.jp/mediawiki>」と入力し、検索ボタンをクリックすると、「MediaWiki 1.28.2 installation」が表示される。
3. 「Language」を尋ねられるため、「Your language」を「日本語」,「Wiki language」を「日本語」に設定し、「Continue」をクリックする。
4. 「著作権、規約画面」に移動するため、「続行」をクリックする。
5. 「MySQL の設定」にて、以下のように入力し、「続行」をクリックする。

表 1: MySQL の設定

項目	入力した内容
データベースのホスト	localhost
データベース名	wikidb
データベースのユーザ名	root
データベースのパスワード	root00

6. 「データベースの設定」に移るため、何もせず「続行」をクリックする。
7. 「名前」に移るため、以下のように入力し、「続行」をクリックする。

表 2: 名前

項目	入力した内容
ウィキ名	group4
利用者名	root
パスワード	root0000
メールアドレス	postmaster@g4.info.kochi-tech.ac.jp

8. 「オプション」に移るため、何もせず「続行」をクリックする。
9. 「インストール」に移るため、何もせず「続行」をクリックする。
10. 完了後、「g4.info.kochi-tech.ac.jp から LocalSettings.php を開くか、または保存しますか？」と尋ねられるため、保存ボタン横の矢印マークをクリックし、「名前をつけて保存」をクリック後、保存先をデスクトップに指定し、「保存」をクリックする。
11. デスクトップに配置されている「LocalSettings.php」を putty が配置されているディレクトリ「putty-gdi-20120211」内に移動する。
12. メニューからコマンドプロンプトを起動する。
13. 以下のようにコマンドを実行し、ローカルサーバのユーザ「exp」宛てにファイル「LocalSettings.php」を転送する。

ファイル転送

```
pscp LocalSettings.php exp@172.21.14.2:
```

14. サーバー側にて、「LocalSettings.php」を /var/www/html/mediawiki へ配置する。
- 最後に、ブラウザから動作確認を行なう。
1. インターネットエクスプローラーを起動する。
 2. URL 欄に「http://www.g4.info.kochi-tech.ac.jp/mediawiki」と入力し、検索ボタンをクリックすると、MediaWiki メインページが表示される。
 3. 「編集」をクリックすると、「メインページ」を編集中心となり、ボックス内にメインページ内の記述が入力されている画面が表示される。
 4. ボックス内にテキストを入力後、「変更を保存」をクリックすると、メインページに反映される。

4.6 Web システム「WordPress」のインストール

1. WordPress のアーカイブを以下のコマンドで取得し展開を行なう。

- 展開したディレクトリの名前を wordpress に変更し、http の公開ディレクトリの移動して、ディレクトリ及びディレクトリ内のすべてのファイルとサブディレクトリの owner を Apache (www-data) へと実行権限の保持を変更する。

MediaWiki のインストール

```
/home/exp# ftp 192.168.0.1
anonymous でログインする。
パスワード root00 を入力する。
ftp > cd /pub/sources
ftp > get wordpress-4.7.4-ja.tar.gz
ftp > exit
```

(以下のコマンドはアーカイブの展開)

```
/home/exp# tar -xzf wordpress-4.7.4-ja.tar.gz
/home/exp# mv wordpress-4.7.4-ja wordpress
/home/exp# chown -hR www-data:www-data wordpress
```

```
mediawiki を以下のコマンドで公開ディレクトリの下に移動させる。
# mv wordpress /var/www/html/
```

- 以上で WordPress のインストール作業は完了である。

最後に、ブラウザから動作確認を行なう。

- インターネットエクスプローラーを起動する。
- URL 欄に「http://www.g4.info.kochi-tech.ac.jp/wordpress」と入力し、検索ボタンをクリックすると、WordPress メインページが表示される。
- 「新規」から「投稿」をクリックすると、「新規投稿を追加」へ移動する。
- タイトルと内容を入力後、「公開」をクリックすると、メインページに反映される。

5 考察

動的なコンテンツの作成にて、時刻を表示するプログラムを SSI, CGI, PHP の技術を用いて作成した際、ブラウザから Web ページにアクセスするにあたって、実行権限を付与しなければならない対象が異なることに興味を持った。html/time.php の場合はファイルの所有者さえに実行権限が付与されていれば、ブラウザから Web ページを確認することが可能であった。それに対して、html/cgi/time.cgi の場合はその他のユーザにさえ実行権限が付与されていれば、ブラウザから Web ページを確認することが可能であった。このように、権限を見れば、その技術がどのような仕組みで動いているのかがある程度予測できることがわかる。

SSI や CGI などの動的コンテンツを生成する機能を Web サーバに組み込む場合、実行機能は必要最低限にすることが望ましい。特に外側から変化を加えられないように、その他のユーザに対する書き込み権限は与えないようにしなければならない。

参考文献

- [1] 下隆史, 松山公保, 荒井透, 荻田幸雄, “マスタリング TCP/IP 入門編 第 5 版”, オーム社, 2014.
- [2] uku0825, kk2170, hito_asa, とみたまさひろ (2016) 「MySQL を武器に SQL を始めよう! - ソフトウェア開発の基礎の基礎-」, 『Software Design』2016 年 6 月号, p66-95, 技術評論社.
- [3] . メルトン, A. R. サイモン, “SQL92 完全ガイド”, トッパン, 1998.
- [4] 沢夢路, “基礎からの MySQL”, ソフトバンククリエイティブ, 2010.