提出日：2024年4月19日

先進情報プロジェクト実習Ⅰ

テーマIT・１ 第1回レポート

学籍番号：C0A22113

氏名：成田 彩華

# ダウンロード

今回ダウンロードするものはWorkstation 17 Player for Windowsとubuntu 22.04 LTSのisoファイルの２つである。まずはWorkstation 17 Player for Windowsをダウンロードしていく。

Workstation 17 Player for Windowsを以下のvmwareの公式サイトからダウンロードする  
<https://www.vmware.com/products/workstation-player/workstation-player-evaluation.html>

今回私はMacBookを使用するためvmwareはサポート外である。そのため、UTMを使用する。

次にubuntu 22.04 LTSをダウンロードしていく。以下のubuntuの公式サイトから４つのミラーサイトのどれかを１つ選び、ダウンロードする。私は富山大学からダウンロードした。<https://www.ubuntulinux.jp/download/ja-remix>

ARM64であるappleシリコンのMacBookを使用しているため、上記のubuntuはインストールできない。そのため今回はubuntuサーバーをインストールしたのち、ubuntuサーバーにデスクトップをインストールする形で対応する。

ubuntu 22.04 LTSのハッシュ値を確認し、授業サイトに書いてあるハッシュ値と一致するかどうかで、正しくダウンロードできているか確かめる。授業サイトからわかる通り、今回使用されているハッシュ関数はSHA-256である。よってオプションでSHA-256を指定してハッシュ値を求める必要がある。ダウンロードしたisoファイルのハッシュ値を確認するコマンドは以下の通りである。

shasum -a 256 <ダウンロードしたisoファイルのパス>

計算したハッシュ値と授業サイトに書いてあるハッシュ値が一致していれば、ダウンロード中にファイルが破損することなくダウンロードできていることとなる。

# VMwareのインストール

VMwareのインストールを行なっていく。

基本的にウィザード通りに進めて行く。互換性セットアップの画面では「Windows Hypervisor Platform (WHP)の自動インストール」にチェックを入れ「次へ」を押す。使用許諾書の画面では「使用許諾契約書に同意します」にチェックを入れ「次へ」を押す。カスタムセットアップの画面では「拡張キーボードドライバ」にチェックを入れて「次へ」を押す。ユーザーエクスペリエンスの設定の画面では「起動時に製品の更新を確認する」のチェックを外し「次へ」を押す。

Windowsを再起動するとVMwareのインストールが完了する

# Ubuntuのインストール

Ubuntuのインストールを進めていく。

まずは、VMwareを起動する。初回起動時は非営利目的で、VMware Workstation 17 Playerを無償で使用する(U)を選択して続行する。

「新しい仮想マシン ウィザード」の「新規仮想マシン作成ウィザードへようこそ」では「後でOSをインストール(S)」を選択して「次へ(N)」をクリックする。

「新しい仮想マシン ウィザード」の「ゲストOSの選択」では、ゲストOSに「Linux(L)」を選択し、バージョン(V)に「Ubuntu 64 ビット」を選択して「次へ(N)」をクリックする。

「新しい仮想マシン ウィザード」の「仮想マシンの名前」では、「仮想マシン名(V)」と「場所(L)」は任意のものでよい。ただし、覚えておくこと。面倒であれば、入力されている情報のままにしておく。

「新しい仮想マシン ウィザード」の「ディスク容量の指定」では、「ディスク最大サイズ(GB)(S)」をできるだけ大きい値にしておく。20GBでは容量が厳しく、30GB以上が無難と思われる。

「仮想ディスクを単一ファイルとして格納(O)」を選択しておく。パフォーマンスの著しい低下がみられる可能性があるため、、使用するディスク容量が同じであれば単一ファイルを選んでおいたほうが無難である。

「新しい仮想マシン ウィザード」の「仮想マシンを作成する準備完了」では、「ハードウェアをカスタマイズ(C)」をクリックし、「この仮想マシンのメモリ(M)」の値を4096MBより大きい値にしておくほうが快適である。大きく設定しておくことで、スワップがはいらないようにする。

「仮想マシン設定」の「ISOイメージ ファイルを使用する(M)」では、ダウンロードしたubuntu-ja-22.04-desktop-amd64.isoのファイルを指定する。

仮想マシンを再生して「GNU GRUB version 2.06」の画面が出たら、「Try or Install Ubuntu」を選択する。この画面では、Ctrl+Gで仮想マシンにキーボードとマウスの制御が移る。Ctrl+AltでWindowsにマウスの制御が戻る。

Ubuntuの「インストール」という画面が出たら、「Ubuntuをインストール」を選択する。「Ubuntuを試す」ではないので注意する。

「インストール」の「キーボードレイアウト」では、各自のキーボードレイアウトを選択する。

「インストール」の「アップデートと他のソフトウェア」では、「通常のインストール」を選択しておく。「その他のオプション」は任意でよい。

「インストール」の「インストールの種類」では、「ディスクを削除してUbuntuをインストール」を選択する。「これにより、すべてのOS上にあるプログラム、ドキュメント、写真、音楽、その他のファイルはすべて削除されます。」と恐ろしい警告が書かれているが、これは仮想マシンであるためWindowsは削除されない。

「インストール」の「あなたの情報を入力してください」で、以下の情報を聞かれるが、全角文字入力はのちに問題が発生する可能性があるため、半角で入力する。

あなたの名前：ayaka

コンピュータの名前 : vm-ayaka

ユーザー名の入力 : ayaka

パスワードの入力 : ayaka787

パスワードの確認 : ayaka787

インストール後の、輪がぐるぐる回っている「... then press Enter」のような画面ではEnterキーを押さないと次に行かない。

Ubuntuのセットアップが完了したらログインする。「オンラインアカウント」の設定は「スキップ(S)」でよい。

「Livepatch」の設定は「次へ(N)」にする。

「Ubuntu の改善を支援する」の設定は「いいえ、送信しません」を選択して「次へ(N)」にする。

「Ubuntu へようこそ」の設定は「次へ(N)」にする。

「準備完了」になったら「完了(D)」をクリックする。

「ソフトウェアの更新」が現れたらインストールしておく。

これでUbuntuのインストールが完了である

# Apacheのインストール

WebサーバとしてApache2を使えるようにするため、Apacheのインストールをしていく。

まず端末（Terminal）を出す。画面左下に□が9個並んでいるところをクリックする。そこに「端末」があるのでクリックする。これでコマンドを入力できるようになる。Ctrl + Alt + TでもTerminalは起動する。

まずUbuntuを最新の状態にする

$ sudo apt update

$ sudo apt upgrade -y

ソフトウェアの更新からUbuntu 22.04のリリース後に、ソフトウェアがアップデートされました。今すぐインストールしますか？でも最新の状態になる。

次にApacheのインストールをしていく

$ sudo apt install apache2

以下のように聞かれたら続行する。

この操作後に追加で 7,721 kB のディスク容量が消費されます。

続行しますか? [Y/n] Y

なお、今回は、port80だけが使えれば良い。port80はWebサーバがクライアントからの接続を待ち受けてHTTPでデータを返信する標準のポートとして用いられているため、Webブラウザでからサーバーにアクセスできるようにするためにはport 80が使えればよい。TLS/SSLは証明書を格好するにはグローバルIP出ないと発行してもらえないので今回はHTTPSではなくHTTPを使用する。

# WebサーバにWebブラウザからアクセスする

WebサーバにWebブラウザからアクセスするため、UbuntuのIPアドレスを調べる。UbuntuのIPアドレスは以下のコマンドでわかる

$ hostname -I

192.168.xxx.xxx

xxxの部分はユーザごとにランダム割り当てである。私の場合は192.168.64.7であった。

このとき、UbuntuではなくWindowsのブラウザから、UbuntuのWebサーバにアクセスできる。

先ほど調べたIPアドレスをWindowsのブラウザに打ち込み、アクセスする。「Apache2 Ubuntu Default Page」が表示されるのが確認できるはずである。

サブネットが異なる、ネットワークが異なる場合、ルータを使用し、ネットワークをつなげる。このパソコン自体のIPアドレスは192.168.40.34であり、ネットワークが異なる。私の環境ではvmenet0のIPアドレスが192.168.64.1となっており、これがルータがわりになりVMとの通信を実現させていると考える。ローカル側もVM側もping 192.168.64.1でパケットが確認できている。

# Apache2の仕組み

/var/www/htmlがWWWのドキュメントルートなので、この下にディレクトリを作成しファイルをおいてみる。WebブラウザにサーバのIPアドレスのみを入力しすると/var/www/htmlが参照される。

apacheの設定ファイルは/etc/apache2/apache2.conf、環境設定ファイルは/etc/apache2/envvarsである。設定ファイル自体はrootで読み書きしている。

$ ls -al /etc/apache2

\u5408\u8a08 96

drwxr-xr-x 8 root root 4096 4\u6708 12 15:47 .

drwxr-xr-x 141 root root 12288 4\u6708 19 03:46 ..

-rw-r--r-- 1 root root 7224 4\u6708 11 02:45 apache2.conf

drwxr-xr-x 2 root root 4096 4\u6708 12 17:16 conf-available

drwxr-xr-x 2 root root 4096 4\u6708 12 16:50 conf-enabled

-rw-r--r-- 1 root root 1782 12\u6708 5 03:58 envvars

-rw-r--r-- 1 root root 31063 12\u6708 5 03:58 magic

drwxr-xr-x 2 root root 12288 4\u6708 12 15:47 mods-available

drwxr-xr-x 2 root root 4096 4\u6708 12 16:50 mods-enabled

-rw-r--r-- 1 root root 320 12\u6708 5 03:58 ports.conf

drwxr-xr-x 2 root root 4096 4\u6708 12 15:47 sites-available

drwxr-xr-x 2 root root 4096 4\u6708 12 15:47 sites-enabled

/etc/apache2/envvarsの中身を確認してみる。

# These need to be set in /etc/apache2/envvars

User ${APACHE\_RUN\_USER}

Group ${APACHE\_RUN\_GROUP}

$ cat envvars | grep APACHE\_RUN

export APACHE\_RUN\_USER=www-data

export APACHE\_RUN\_GROUP=www-data

export APACHE\_RUN\_DIR=/var/run/apache2$SUFFIX

つまり、www-dataがユーザ名でグループ名である。webブラウザからファイルにアクセスする際はwww-dataがファイルにアクセスする。

# Webコンテンツのアクセス権限

まず、ドキュメントルートにtestディレクトリを作成する。

$ mkdir /var/www/html/test

/var/www/html/index.htmlを/var/www/testにコピーをする

$ cp /var/www/index.html /var/www/html/test

/var/www/html/test内のアクセス権限を考える。

ayaka@vm-ubuntu:/var/www/html/test$ ls -al

合計 20

drwxr-xr-x 2 ayaka ayaka  4096 4月  12 04:53 .

drwxr-xr-x 3 root  root   4096 4月  12 04:31 ..

-rw-r--r-- 1 ayaka ayaka 10918 4月  12 04:53 index.html

これだとWebブラウザ上からtestディレクトリ、index.htmlにはアクセスできるが危険。testディレクトリで他ユーザが読み込みと実行権限持っているため、www-data以外でも読み込みと実行ができてしまう。

ayaka@vm-ubuntu:/var/www/html/test$ ls -al

合計 20

drwx------ 2 ayaka ayaka  4096 4月  12 04:53 .

drwxr-xr-x 3 root  root   4096 4月  12 04:31 ..

-rw------- 1 ayaka ayaka 10918 4月  12 04:53 index.html

これだとForbidden　You don't have permission to access this resource.と表示される。webブラウザからアクセスされるときはwww-dataがアクセスするが、所有者、グループにwww-dataがいなく、パーミッションもtestとindex.html共にその他ユーザには何も許可されていないため、アクセスできない。

ayaka@vm-ubuntu:/var/www/html/test$ sudo ls -al

合計 20

drwx------ 2 www-data www-data  4096 4月  12 04:53 .

drwxr-xr-x 3 root     root      4096 4月  12 04:31 ..

-rw------- 1 www-data www-data 10918 4月  12 04:53 index.html

これであればtestディレクトリ、index.html共に所有者であるwww-dataのみアクセスできるパーミッション設定であるため、アクセスでき、安全である。

# ファイルの編集方法とフォームの原理

Webに公開するファイルを編集する。

$ gedit ex13\_1\_ans.html

これでテキストエディタを使用してファイルの編集ができる。

このファイルの中身はHTMLで書かれている。項目はリストのタグである<li>が用いられており、type=”disc”で黒丸アイコンを指定し、並べている。

例

<li type=”disc”>サンプルテキスト</li>

各<li>タグの項目の中に<input>タグがあり、typeを指定してあげることで、テキスト入力、パスワード入力、隠し入力、複数行のテキスト入力、ラジオボタン入力、チェックボックス入力、ファイル送信を設置している。

最後に<input>タグで送信ボタンとリセットボタンを設置し、この全体を<form>タグで囲うことで、フォーム形式となり、ページが完成している。この入力をサーバーに送った後、actionで指定したcgiファイルなどを実行する形となる。

# CGIの設定

授業ページにあるtest.cgiを動かせるようにする。cgiファイルを動かすにはPerlが必要となる。よってどこにPerlがあるのか調べる。

$ which perl

/usr/bin/perl

と出力される。よってCGIファイルの1行目を以下のものに修正する。

#!/usr/bin/perl

これでCGIファイルの変更が完了した。

次にApache2でCGIを使えるようにする。

/etc/apache2/conf-available/cgi-enabled.confファイルを作成する。このファイルの中身は以下の通りである。

<Directory "/var/www/html/test">

    Options +ExecCGI

    AddHandler cgi-script .cgi .pl

</Directory>

次のコマンドで変更を反映させる。

$ sudo systemctl reload apache2

$ sudo a2enconf cgi-enabled

$ sudo a2enmod cgi

$ sudo systemctl restart apache2

もし「500 Internal Server Error」となったら、CGIファイルを置いたディレクトリのパーミッション、CGIファイルのパーミッションを755に変更する。755は所有者に読み書き、グループとその他に読み取り専用の権限に設定することを表す。それでもエラーが出てしまったら、改行コードが対応していない場合がある。1行目のPerlのパスを以下のように変更する。

#!/usr/bin/perl –

さらに、CGIファイル内の改行コードの修正をする。修正するためのコマンドは以下の通りである。

$ sudo cat test.cgi | tr -d “\r” > test2.cgi

これで改行コードが削除された。削除されたCGIファイルがtest2.cgiに保存されている。

Webブラウザに192.168.64.7/test/test2.cgiと打ち込むとtest2.cgiの実行結果が表示される。

# 掲示板CGIプログラムの設置

授業ページにあるbbs.cgiを動かせるようにする。まず、bbs.cgiにはBOMが付いている。このBOMを消す必要がある。消すにはまず、改行コードをUNIXのものにする。

$ sudo cat bbs.cgi | tr -d “\r” > bbs.cgi

次に、geditで「名前をつけて保存」し、文字コードをUTF-8にする。

$ sudo gedit bbs.cgi

さらにnkfでBOMを消す。nkfが入っていないのでまずはnkfをインストールする。

$ sudo apt install nkf

$nkf –overwrite –oc=UTF-8 bbs.cgi

bbs.cgiのパーミッションは上記のtest.cgi同様、755で設定する。所有者に読み書き権限、グループとその他に読み取り専用権限を与える。

ログファイルの設置を行う。log.txtをtestディレクトリに設置する。所有者をwww-dataにし、パーミッションは所有者に読み書き権限を与えれば良い。グループとその他のユーザには権限を与えなくて良い。

# PythonでCGIを動かしてみる

pythonでもCGIを動かす。testディレクトリ内にpy\_test.cgiという名前でCGIファイルを作成する。ファイルの中身は以下の通りである。

#!/usr/bin/python3

print("Content-Type: text/plain\n")

print('Hello, World!')

Webブラウザに192.168.64.7/test/py\_test.cgiと入力するとCGIファイルの実行結果が表示される。今回はHello, World!と表示される。