



DOMJUDGE

Manual de instalación

DESCRIPCIÓN BREVE

Este documento es una guía del proceso de instalación y configuración del juez DOMJudge. Incluye requerimientos de software, hardware y una breve descripción de algunos comandos utilizados (se intuye que el usuario que instalara este software, ha tenido contacto con el sistema operativo Linux).

Índice

Capítulo 1. ¿Qué es DOMJudge?	2
Capítulo 2. Requerimientos	2
2.1 Requerimientos de hardware	2
2.2 Requerimientos de software	2
2.3 Requisitos del sistema	4
2.4 Recomendaciones	4
Capítulo 3. Proceso de instalación	5
3.1 Configuración de la máquina virtual	5
3.2 Instalación del sistema operativo	6
3.3 Instalación de DOMJudge	7

Capítulo 1. ¿Qué es DOMJudge?

DOMJudge es un sistema para organizar concursos de programación, por lo cual significa que los equipos deben estar en un lugar específico por el organizador del evento. Comúnmente el periodo de tiempo de una maratón de programación es de cinco horas, en el cual se trata de resolver el mayor número de problemas de la competencia en el menor tiempo posible. Comúnmente una maratón de programación posee entre ocho u once ejercicios. Los problemas se resuelven escribiendo un programa en uno de los lenguajes permitidos de la competencia, el cual debe ser enviado a la plataforma próxima a instalar para que se ejecute automáticamente el juzgador (compila, ejecuta y verifica) y califique el problema. Es correcto cuando cumple con la entrada y salida especificada del problema.

Un resumen de algunas de las características que provee DOMjudge son:

- Juzgamiento automático con host de jueces distribuidos (escalables)
- Interfaz web para mayor portabilidad y simplicidad
- Sistema modular para conectar lenguajes/compiladores y validadores
- Información detallada del jurado (envíos, juicios, entre otros) y opciones (re-juzgamiento, clarificaciones, re-envíos)
- Diseñado pensando en la seguridad

Capítulo 2. Requerimientos

2.1 Requerimientos de hardware

Los requisitos de hardware son:

- Un computador para la instalación del domserver y el judgehost
- Una red TCP/IP que conecte todo el DOMJudge con los computadores de los equipos.

2.2 Requerimientos de software

Los requisitos de software para desplegar DOMJudge son:

- Versión más reciente de DOMJudge en este caso la 6.0.3.

- Para cada lenguaje de programación que soportará el sistema, necesitará un compilador; preferiblemente uno que pueda generar ejecutables autónomos enlazados estáticamente.
- Servidor web Apache con mod_rewrite y que soporte PHP mayor o igual a 7.0, mysqli, GD, curl, json, mbstring, intl, zip y XML para PHP.
- Un archivo de configuración llamado Nginx webserver también es incluida, y puede ser usado en lugar de Apache, sin embargo, esta configuración esta menos probada y documentada.
- Software de base de datos y cliente como MySQL o MariaDB igual o mayor a la versión 5.5.3
- PHP mayor o igual a 7.0 con la interfaz de línea de comandos y las extensiones curl y json
- Un shell compatible con POSIX en /bin/sh (por ejemplo, bash o ash)
- Un shell POSIX compilado estáticamente, se encuentra ubicado en lib/judge/sh-static (se incluye dash para linux i386/amd64)
- Programas estándar (GNU) tales como: hostname, date, dirname, basename, touch, chmod, cp, mv, cat, grep, diff, wc, mkdir, mkfifo, mount, sleep, head, tail, pgrep, zip, unzip.
- Sudo para subir a privilegios root
- Libcgroup para habilitar el soporte para las cuentas y la seguridad de cgroup en los sitios de los jueces

Los siguientes elementos son opcionales, pero es posible que se requieran para usar ciertas funcionalidades, pero en general son muy útiles.

- phpMyAdmin, para poder acceder a la base de datos en una emergencia o para importar/exportar datos
- Un servicio NTP (para mantener sincronizados los relojes entre el sistema de jurados y las estaciones de trabajo del equipo)
- libcurl y libJSONcpp para usar línea de comandos del cliente.
- libmagic (para que la línea de comandos envíe el cliente para detectar envíos de archivos binarios)
- PECL xdiff extension (para asegurar las diferencias entre los envíos, DOMJudge tratara un enfoque diferente en caso de que este no esté disponible)
- Beep para la notificación audible de errores, envíos y juicios, cuando se utiliza el script de alerta predeterminado.

2.3 Requisitos del sistema

Los requisitos del sistema para desplegar DOMJudge son:

- domserver y judgehost deben ejecutar Linux (domserver puede utilizar una variante de Unix).
- El software se ha desarrollado principalmente en Debian GNU / Linux, aunque también se aplican a las distribuciones derivadas de Debian como Ubuntu, de igual forma también ha sido probado para distribuciones de Linux similares a RedHat.
- Se debe tener acceso raíz (root) en el DOMServer y en los equipos para configurarlos, esto con el fin de poder instalar algunos archivos con permisos restringidos para montar o desmontar el sistema de archivos.

Los siguientes elementos se deben tener presente para entender algunas características de DOMJudge:

- Todas las interacciones en la red se realizan a través de HTTP o HTTPS (puerto TCP 80 o 443).
- El tráfico de los equipos, jurados y público en general se realiza a través de HTTP.
- El tráfico de los jueces anfitriones, al igual que la línea de comando de ‘submit’ responsable de enviar los ejercicios al servidor, se realiza a través de HTTPS ya que se conecta a la API de DOMJudge.
- El cliente de línea de comando “submit” del competidor se conecta al API en el servidor web a través de HTTP(S).

2.4 Recomendaciones

- Si está ejecutando DOMJudge en una máquina virtual, se aconseja que no cierre la directamente la máquina virtual si no que realice los pasos de apagado comunes de un sistema operativo, esto debido a que se puede de sincronizar los relojes internos que se utilizan para la competencia.
- Se recomienda la extensión POSIX para que brinde información extra en el momento de depurar.
- Recuerde que, en todo momento de la instalación, se debe estar conectado Internet.

Capítulo 3. Proceso de instalación

El proceso de instalación del sistema operativo para el servidor, así como para el computador y la máquina virtual es el mismo con la única diferencia que con la máquina virtual se realiza un proceso extra.

Se recomienda realizar una clonación del sistema operativo antes de proceder con la instalación del DOMJudge (preferiblemente una vez realizados los comandos update y upgrade), esto para mantener una copia de seguridad debido a que pueden ocurrir errores en el proceso de instalación del juez y así evitar proceder de nuevo con toda la instalación.

3.1 Configuración de la máquina virtual

Los siguientes pasos solo se realiza cuando el servidor se instala en una máquina virtual, ya que la ventaja de esto es poder exportar la iso ya configurada y poder ejecutarla en cualquier computador que tenga un programa para ejecutar máquinas virtuales:

1. El proceso comienza abriendo un programa para crear máquinas virtuales, que en este caso será el Oracle VM VirtualBox Manager.
2. Se crea una nueva máquina virtual, donde el nombre es a conveniencia del usuario, pero en el tipo se coloca Linux y en versión Ubuntu (64-bit).
3. El tamaño de memoria recomendado es de 4 GB.
4. Se crea un disco duro virtual.
5. El tipo de disco duro es VDI (VirtualBox Disk Image).
6. En la forma de almacenamiento se aconseja que sea Fixed size debido a que constantemente se van a realizar cambios en la distribución y esto me permite que el rendimiento no decaiga.
7. El tamaño que se le va a asignar al disco duro virtual será de 40 GB.
8. Se inicia la máquina virtual.
9. Seleccionamos la imagen iso del Ubuntu mini.

Una vez se haya realizado el proceso de instalación del Ubuntu (3.2 Instalación del sistema operativo), se prosigue a quitar el disco de instalación, por lo tanto, se debe realizar otros pasos adicionales para la instalación del sistema operativo virtual:

1. Se selecciona la máquina virtual creada (debe estar apagada).

2. Se oprime clic derecho y se selecciona configuración.
3. Busque la pestaña almacenamiento y se ubica (Controller: IDE).
4. Se puede apreciar la iso del Ubuntu mini, la cual se selecciona y se presiona el botón eliminar seleccionado.
5. Seleccionar el botón añadir unidad óptica, lo cual abre una ventana emergente, y se selecciona el botón dejar vacío.
6. Una vez creado, se selecciona y como atributo en disco óptico, se selecciona IDE maestro secundario.
7. Seleccione OK

3.2 Instalación del sistema operativo

El sistema operativo que se va a instalar es Ubuntu mini, esto debido a que es el más liviano en cuanto a tamaño con respecto a sus antecesores y solo contiene los programas necesarios para la ejecución del DOMServer.

Los pasos que se describirán a continuación se deben realizar en todos los sistemas, el cual es el proceso de instalación del sistema operativo Ubuntu mini:

1. Seleccionar Install
2. En la ventana de selección del lenguaje, se deja a conveniencia del usuario
3. En la ventana de selección de ubicación, se deja a conveniencia del usuario
4. En la ventana de configuración del teclado, se deja a conveniencia del usuario
5. En la ventana configurar la red, el nombre de la máquina se deja a conveniencia del usuario
6. En la ventana escoja una réplica de Ubuntu, en el cual le pregunta que escoja el país de la réplica de Ubuntu, se deja a conveniencia del usuario. Ahora cuando aparezca una ventana la cual pide información de proxy HTTP, se debe dejar en blanco y continuar
7. En las ventanas configurar usuarios y contraseñas, se deja a conveniencia del usuario
8. En la ventana configurar el reloj, se aconseja tener precaución en escoger la zona horaria, ya que un error puede causar que no se sincronice los relojes al momento de crear una competencia.
9. En la ventana particionado de discos, se escoge como método de particionado Guiado – utilizar todo el disco y luego presione Enter para elegir el disco a particionar. Recuerde que este proceso es

virtual, por lo tanto, su disco duro no se verá afectado de ninguna manera. Cuando aparezca la ventana con la pregunta ¿Desea escribir los cambios en el disco?, Se selecciona Sí.

10. En la ventana configuración de PAM se selecciona Instalar actualizaciones de seguridad automáticamente
11. En la ventana selección de programas se eligen con la tecla espacio:
 - 11.1 DNS server
 - 11.2 Mail server
 - 11.3 Ubuntu desktop
 - 11.4 OpenSSH server
 - 11.5 Basic Ubuntu server
12. En la ventana Postfix Configuration, escogemos como tipo genérico de configuración de correo, Sitio de Internet. Como nombre del sistema de correo, se deja a conveniencia del usuario
13. En la ventana Instalar el cargador de arranque GRUB en un disco duro, seleccionamos SI
14. En la ventana terminar la instalación y respondiendo la pregunta ¿Esta el reloj en hora UTC? Seleccionamos Si
15. Aparecerá, una ventana la cual dice que la instalación está completa, se selecciona continuar.

3.3 Instalación de DOMJudge

A continuación, se realizará la instalación del juez DOMJudge, se recomienda realizar los siguientes comandos estando como súper-usuario (administrador = nombre del usuario, DOMJudgeECCI = nombre del equipo):

```
administrador@DOMJudgeECCI:~$ sudo su
```

Se ejecuta la siguiente línea de código para actualizar el sistema operativo e instalar prerequisites de servidor:

```
root@DOMJudgeECCI:/home/administrador# apt-get update
root@DOMJudgeECCI:/home/administrador# apt-get dist-upgrade
root@DOMJudgeECCI:/home/administrador# apt install gcc g++ make zip unzip mariadb-server
root@DOMJudgeECCI:/home/administrador# apt install apache2 php php-cli libapache2-mod-php php-zip
root@DOMJudgeECCI:/home/administrador# apt install php-gd php-curl php-mysql php-json php-xml php-intl php-m
bstring
root@DOMJudgeECCI:/home/administrador# apt install acl bsdmainutils ntp phpmyadmin python-pygments
```



```
root@DOMJudgeECCI:/home/administrador# apt install libcgroup-dev linuxdoc-tools linuxdoc-tools-text
root@DOMJudgeECCI:/home/administrador# apt install groff texlive-latex-recommended texlive-latex-extra
root@DOMJudgeECCI:/home/administrador# apt install texlive-fonts-recommended texlive-lang-european
```

Para activar la línea de comandos con el fin de que el cliente suba los ejercicios:

```
root@DOMJudgeECCI:/home/administrador# apt install libcurl4-gnutls-dev libjsoncpp-dev libmagic-dev
```

Los módulos de php deben estar activados, por lo tanto, se ejecuta:

```
root@DOMJudgeECCI:/home/administrador# sudo phpenmod json
```

En un juez, lo siguiente debe ser suficiente. Las últimas dos líneas muestran algunos compiladores de ejemplo para instalar C, C++, Java (OpenJDK), Haskell and Pascal. Cambie la lista según como lo desee.

En este caso se ejecutará todo:

```
root@DOMJudgeECCI:/home/administrador# apt install make sudo debootstrap libcgroup-dev
root@DOMJudgeECCI:/home/administrador# apt install php-cli php-curl php-json php-xml php-zip procps
root@DOMJudgeECCI:/home/administrador# apt install gcc g++ openjdk-8-jre-headless
root@DOMJudgeECCI:/home/administrador# apt install openjdk-8-jdk ghc fp-compiler
```

En el siguiente paso, se le asigna una contraseña a mysql:

```
root@DOMJudgeECCI:/home/administrador# mysql_secure_installation
```

Aparecerán los siguientes mensajes:

1. Change the root password? Digite n
2. Remove anonymous users? Digite y
3. Disallow root login remotely? Digite n
4. remove test database and Access to it? Digite y
5. reload privilege tables now? Digite y

Con esto el servidor ya se encuentra activo, se puede confirmar entrando en el navegador web Firefox y digitando localhost en la barra de navegación, aquí debe aparecer la página por defecto de Apache2 Ubuntu.

Ahora se debe ingresar a <https://www.domjudge.org/download> y descargar la versión más reciente de domjudge, que en este caso es la 6.0.3 y luego se debe descomprimir el archivo descargado ya que la extensión es .tar.gz

```
root@DOMJudgeECCI:/home/administrador# tar -xzf domjudge-6.0.3.tar.gz
```

Este proceso crea una carpeta llamada domjudge-6.0.3 en Descargas y en la cual se trabajará a continuación (El comando make permite instalar):

```
root@DOMJudgeECCI:/home/administrador# cd Descargas/domjudge-6.0.3
root@DOMJudgeECCI:/home/administrador/Descargas/domjudge-6.0.3# ./configure --with-domjudge-user=root
root@DOMJudgeECCI:/home/administrador/Descargas/domjudge-6.0.3# make all
```

Para instalar el servidor:

```
root@DOMJudgeECCI:/home/administrador/Descargas/domjudge-6.0.3# make domserver
root@DOMJudgeECCI:/home/administrador/Descargas/domjudge-6.0.3# make install-domserver
```

Para instalar el host:

```
root@DOMJudgeECCI:/home/administrador/Descargas/domjudge-6.0.3# make judgehost
root@DOMJudgeECCI:/home/administrador/Descargas/domjudge-6.0.3# make install-judgehost
```

DomJudge puede usar MySQL o MariaDB como base de datos para guardar la información necesaria. En este caso se ha utilizado MySQL. Ingrese a la carpeta sql y ejecute los siguientes scripts:

```
root@DOMJudgeECCI:/home/administrador/Descargas/domjudge-6.0.3# cd sql
root@DOMJudgeECCI:/home/administrador/Descargas/domjudge-6.0.3/sql# ./dj_setup_database genpass
```

```
root@DOMJudgeECI:/home/administrador/Descargas/domjudge-6.0.3/sql# ./dj_setup_database install
```

Ahora se confirmará que se instaló la base de datos de domjudge con:

```
root@DOMJudgeECI:/home/administrador/Descargas/domjudge-6.0.3/sql# ./dj_setup_database status
```

Debe aparecer una sección que diga; “Database check successful: database and users present and accesible”.

Ahora se configurará el servidor web, por lo tanto, se debe salir a la carpeta principal de domjudge y se digita lo siguiente con el fin de crear un enlace simbólico para la configuración:

```
root@DOMJudgeECI:/home/administrador/Descargas/domjudge-6.0.3# ln -s etc/apache.conf /etc/apache2/conf-available/domjudge.conf
root@DOMJudgeECI:/home/administrador/Descargas/domjudge-6.0.3# a2enmod rewrite
root@DOMJudgeECI:/home/administrador/Descargas/domjudge-6.0.3# systemctl restart apache2
```

Se ingresa a la carpeta conf-available:

```
root@DOMJudgeECI:/home/administrador/Descargas/domjudge-6.0.3# cd /etc/apache2/conf-available
```

luego:

```
root@DOMJudgeECI:/etc/apache2/conf-available# rm domjudge.conf
root@DOMJudgeECI:/etc/apache2/conf-available# ln -s /home/administrador/Descargas/domjudge-6.0.3/etc/apache.conf /etc/apache2/conf-available/domjudge.conf
root@DOMJudgeECI:/etc/apache2/conf-available# a2enconf domjudge.conf
root@DOMJudgeECI:/etc/apache2/conf-available# systemctl reload apache2
root@DOMJudgeECI:/etc/apache2/conf-available# service apache2 reload
```

El servidor domjudge ya se encuentra activo, para confirmar, ingrese a el navegador web Firefox y digite en la barra de navegación:

localhost/domjudge

Ahora seleccione el botón login y ingrese los datos que por defecto será:

login: admin

password: admin

Se verificará que elementos faltan para la instalación con:

```
root@DOMJudgeECCI:/home/administrador/Descargas/domjudge-6.0.3# ./configure --with-domjudge-user=root
root@DOMJudgeECCI:/home/administrador/Descargas/domjudge-6.0.3# make install-judgehost
root@DOMJudgeECCI:/home/administrador/Descargas/domjudge-6.0.3# make all
root@DOMJudgeECCI:/home/administrador/Descargas/domjudge-6.0.3# useradd -d /nonexistent -U -M -s /bin/false
domjudge-run
root@DOMJudgeECCI:/home/administrador/Descargas/domjudge-6.0.3# cd /opt/domjudge/judgehost/bin
```

Se crea un entorno chroot por razones de seguridad con el siguiente comando:

```
root@DOMJudgeECCI:/opt/domjudge/judgehost/bin# ./dj_make_chroot
```

Una vez creado este entorno en la cual se van a ejecutar los compiladores, se tienen que agregar un control de grupos, que permite medir de forma más precisa la memoria asignada, además de restringir el acceso a la red y permitir ejecutar múltiples judgdaemons en una máquina de varios núcleos mediante un enlace de la CPU, por lo tanto.

```
root@DOMJudgeECCI:/opt/domjudge/judgehost/bin# cd /etc/default/
root@DOMJudgeECCI:/etc/default# nano grub
```

como se puede observar aparece una línea:

```
GRUB_CMDLINE_LINUX_DEFAULT=""
```

se cambiará por:

```
GRUB_CMDLINE_LINUX_DEFAULT="quiet cgroup_enable=memory swapaccount=1"
```

Se oprime Ctrl+o (guardar) y luego Ctrl+x (cerrar). REST API es un tipo de credencial que permitirá la conexión entre el judgehost y el domserver, para esto digite:

```
root@DOMJudgeECCI:/etc/default# cd /etc/
```

```
root@DOMJudgeECI:/etc# nano restapi.secret
```

Se escribe la siguiente línea siendo (MfP479Hkdni) la contraseña de DOMJudge que se halla puesto:

```
default http://localhost/domjudge/api/ judgehosts MfP479Hkdni
```

Se oprime Ctrl+o y luego Ctrl+x

```
root@DOMJudgeECI:/etc# update-grub
```

Ahora se tiene que reiniciar la máquina para que los cambios se efectúen. Una vez reiniciada, se abre una terminal y se digita los siguiente:

```
administrador@DOMJudgeECI:~$ cd /opt/domjudge/judgehost/bin/
```

Esta es la carpeta en la cual se encuentra el daemon responsable de la calificación de sumisiones, por lo tanto, siempre que inicie una competencia, debe iniciar este daemon haciendo lo siguiente:

```
administrador@DOMJudgeECI:/opt/domjudge/judgehost/bin$ ./judgedaemon
```

Aparecera algo como:

```
No submissions in queue (for endpoint default), waiting...
```

Esto quiere decir que ya está listo, y la manera de comprobarlo es entrando a la interfaz web del administrador, por lo tanto, abra Firefox, y digite en la barra de navegación:

```
localhost/domjudge
```

presione el botón login e ingrese:

```
login: admin
```

```
password: admin
```

en judgehosts puede ver que ya se encuentra activo el juzgador, por lo tanto, devuélvase a home, y busque Contests, usted puede ver que ya se encuentra un contest activo, por lo tanto, diríjase a la ventana users y cree un nuevo usuario en (“add new users”).

Rellene los campos:

- Username
- Full name
- Password
- Escoja un team para este usuario

Y escoja el rol que quiere para este usuario que en esta oportunidad será (Team Member)

Guarde, y finalmente habrá una pestaña en incógnito y en la barra de navegación digite:

`localhost/domjudge`

Presione el botón login, e inicie sesión con el usuario y la contraseña que asigno, diríjase a el botón Submit ubicado en la parte superior derecha de su pantalla, y dispóngase a enviar un archivo con la extensión de los lenguajes activados. Al enviarlo puede observar en la máquina virtual que el daemon ejecuta la sumisión y finalmente da una respuesta en la interfaz web del equipo que envió la sumisión.