Instituto

Politécnico

Nacional

Escuela Superior de Cómputo

Implementación de un servicio web estilo REST

TAREA 6

Materia:

Desarrollo De Sistemas Distribuidos

Grupo:

4CV14

Profesor:

Pineda Guerrero Carlos

Alumno:

Castro Cruces Jorge Eduardo

Boleta:

2015080213

Fecha:

Viernes, 29 de octubre de 2021

# Desarrollo del programa

Cada alumno ejecutará el procedimiento que vimos en clase, dónde instalamos Tomcat, instalamos MySQL, y creamos un servicio web estilo REST.

Se deberá probar el servicio web utilizando la aplicación web [**prueba.html**](https://m4gm.com/moodle/mod/resource/view.php?id=47) tal como se detalla en el procedimiento visto en clase.

Se **deberá**subir a la plataforma el código fuente de los programas y archivos de configuración (Servicio.java, Usuario.java, Error.java, AdaptadorGsonBase64.java, context.xml, web.xml) un reporte de la tarea en formato PDF con portada, desarrollo y conclusiones como mínimo.

El reporte PDF deberá incluir la captura de pantalla correspondiente a **cada paso** del procedimiento visto en clase incluyendo cada paso de la creación de la máquina virtual.

No se admitirá la tarea si no incluye las pantallas correspondientes a cada paso del procedimiento visto en clase incluyendo todas las pantallas correspondientes a la creación de la máquina virtual.

El nombre de la máquina virtual deberá iniciar con la palabra "REST" y el número de boleta del alumno, si el número de boleta del alumno es 12345678, entonces la máquina virtual deberá llamarse: REST12345678. **No se admitirá la tarea** si la máquina virtual no se nombra como se indicó anteriormente.

**La captura de pantallas deberá estar completa**, no se admitirá la tarea si incluye imágenes que sean cortes de las capturas de pantalla.

Recuerden que deben **eliminar la máquina virtual** cuando no la usen, con la finalidad de ahorrar el saldo de sus cuentas de Azure.

Valor de la tarea: 20% (1.4 punto de la segunda evaluación parcial)

# Pruebas de escritorio

Ingresar al portal de Azure en la siguiente URL:

[**https://azure.microsoft.com/es-mx/features/azure-portal/**](https://azure.microsoft.com/es-mx/features/azure-portal/)  
  
1. Dar click al botón "Iniciar sesión".  
Una captura de pantalla de una computadora

Descripción generada automáticamente  
2. En el portal de Azure seleccionar "Máquinas virtuales".  
Una captura de pantalla de una computadora

Descripción generada automáticamente

3. Seleccionar la opción "+Crear".  
  
4. Seleccionar la opción "+Virtual machine"  
Una captura de pantalla de una computadora

Descripción generada automáticamente  
5. Seleccionar el grupo de recursos o crear uno nuevo. Un grupo de recursos es similar a una carpeta dónde se pueden colocar los diferentes recursos de nube que se crean en Azure.  
  
6. Ingresar el nombre de la máquina virtual.  
  
7. Seleccionar la región dónde se creará la máquina virtual. Notar que el costo de la máquina virtual depende de la región.  
  
8. Seleccionar la imagen, en este caso vamos a seleccionar Ubuntu Server 18.04 LTS.  
  
9. Dar click en "Seleccionar tamaño" de la máquina virtual, en este caso vamos a seleccionar una máquina virtual con 1 GB de memoria RAM. Dar click en el botón "Seleccionar".  
  
10. En tipo de autenticación seleccionamos "Contraseña".  
  
11. Ingresamos el nombre del usuario, por ejemplo: ubuntu  
  
12. Ingresamos la contraseña y confirmamos la contraseña. La contraseña debe tener al menos 12 caracteres, debe al menos una letra minúscula, una letra mayúscula, un dígito y un carácter especial.  
  
13. En las "Reglas de puerto de entrada" se deberá dejar abierto el puerto 22 para utilizar SSH (la terminal de secure shell).

Una captura de pantalla de una computadora

Descripción generada automáticamente  
14. Dar click en el botón "Siguiente: Discos>"  
  
15. Seleccionar el tipo de disco de sistema operativo, en este caso vamos a seleccionar HDD estándar.  
Captura de pantalla de computadora

Descripción generada automáticamente

16. Dar click en el botón "Siguiente: Redes>"  
  
17. Dar click en el botón "Siguiente: Administración>"  
  
18. En el campo "Diagnóstico de arranque" seleccionar "Desactivado".  
Una captura de pantalla de una computadora

Descripción generada automáticamente  
19. Dar click en el botón "Revisar y crear".  
  
20. Dar click en el botón "Crear".  
Una captura de pantalla de una computadora

Descripción generada automáticamente

21. Dar click a la campana de notificaciones (barra superior de la pantalla) para verificar que la maquina virtual se haya creado.  
Una captura de pantalla de una computadora

Descripción generada automáticamente  
22. Dar click en el botón "Ir al recurso". En la página de puede ver la direción IP pública de la máquina virtual. Esta dirección puede cambiar cada vez que se apague y se encienda la máquina virtual.  
Una captura de pantalla de una computadora

Descripción generada automáticamente

23. Para conectarnos a la máquina virtual vamos a utilizar el programa ssh disponible en Windows, Linux y MacOS.

24. En una ventana de comandos de Windows o una terminal de Linux o MacOS ejecutar el programa ssh así:

ssh usuario@ip

Captura de pantalla de computadora

Descripción generada automáticamente

Donde **usuario**es el usuario que ingresamos en el paso 11, **ip**es la ip pública de la máquina virtual.

25. Para enviar o recibir archivos de la máquina virtual, se puede utilizar el programa sftp disponible en Windows, Linux y MacOS. Se ejecuta así:

sftp usuario@ip

Para enviar archivos se utiliza el comando put y para recibir archivos se utiliza el comando get.

Para mayor información sobre sftp ver:

[**https://www.digitalocean.com/community/tutorials/how-to-use-sftp-to-securely-transfer-files-with-a-remote-server-es**](https://www.digitalocean.com/community/tutorials/how-to-use-sftp-to-securely-transfer-files-with-a-remote-server-es)  
  
  
**Abrir un puerto de entrada**

Para que los programas que ejecutan en la máquina virtual pueda recibir conexiones a través de un determinado puerto, es necesario crear una regla de entrada para el puerto.

Por ejemplo, vamos a abrir el puerto 50000 en la máquina virtual que acabamos de crear:

1. Entrar al portal de Azure
2. Seleccionar "Maquinas virtuales".
3. Seleccionar la máquina virtual.
4. Dar clic en "Redes".
5. Dar clic en el botón "Agregar regla de puerto de entrada".

Una captura de pantalla de una computadora

Descripción generada automáticamente

1. En el campo "Intervalos de puertos de destino" ingresar: 8080
2. Seleccionar el protocolo: TCP
3. En el campo "Nombre" ingresar un nombre para la regla: Port\_8080

Una captura de pantalla de una computadora

Descripción generada automáticamente

1. Una vez que realizamos la conexión mediante ssh, procedemos a arealizar cada uno de los pasos vistos en clase para la implementación del servidor de aplicaciones Tomcat.

Primeramente instalaremos Tomcat y las bibliotecas necesarias para la implementación de servicios web estilo REST los cuales podrán acceder una base de datos MySQL.

**Instalación de Tomcat con soporte REST**

1. Crear una máquina virtual con Ubuntu 18 con al menos 1GB de memoria RAM. Abrir el puerto 8080 para el protocolo TCP.

2. Instalar JDK8 ejecutando los siguientes comandos en la máquina virtual:

sudo apt update

Texto

Descripción generada automáticamente

sudo apt install openjdk-8-jdk-headless

Interfaz de usuario gráfica, Texto

Descripción generada automáticamente

3. Para los siguientes, pasos que realizamos en clase, tomé la decisión de hacerlos previamente en Windows, antes de utilizar SFTP para copiarlos a la máquina virtual, por lo que solamente tuve que enviar dos archivos: Servicio.zip y apache-tomcat-8.5.72.zip, ya con las modificaciones necesarias.

Texto

Descripción generada automáticamente

**Iniciar/detener el servidor Tomcat**

Previamente, se tuvo que descomprimir ambos archivos ya mencionados.

Pantalla de computadora con fondo negro

Descripción generada automáticamente con confianza media

Pantalla de computadora

Descripción generada automáticamente

1. Para iniciar el servidor Tomcat es**necesario** definir las siguientes variables de entorno:

export CATALINA\_HOME=*aquí va la ruta del directorio de Tomcat 8*

export JAVA\_HOME=/usr/lib/jvm/java-8-openjdk-amd64

Texto

Descripción generada automáticamente

2. Iniciar la ejecución de Tomcat ejecutando el siguiente comando:

sh $CATALINA\_HOME/bin/catalina.sh start

Texto

Descripción generada automáticamente

3. Para detener la ejecución de Tomcat se deberá ejecutar el siguiente comando:

sh $CATALINA\_HOME/bin/catalina.sh stop

Notar que Tomcat se ejecuta sin permisos de administrador (no se usa "sudo"), lo cual es muy importante para prevenir que algún atacante pueda entrar a nuestro sistema con permisos de super-usuario.

**Instalación de MySQL**

1. Actualizar los paquetes en la máquina virtual ejecutando el siguiente comando:

sudo apt update

2. Instalar el paquete default de MySQL:

sudo apt install mysql-server

Texto

Descripción generada automáticamente

3. Ejecutar el script de seguridad:

sudo mysql\_secure\_installation

Press y|Y for Yes, any other key for No: **N**

New password:*contraseña-de-root-en-mysql*

Re-enter new password:*contraseña-de-root-en-mysql*

Remove anonymous users? (Press y|Y for Yes, any other key for No) : **Y**  
Disallow root login remotely? (Press y|Y for Yes, any other key for No) : **Y**  
Remove test database and access to it? (Press y|Y for Yes, any other key for No) : **Y**  
Reload privilege tables now? (Press y|Y for Yes, any other key for No) : **Y**

Texto

Descripción generada automáticamente

4. Ejecutar el monitor de MySQL:

sudo mysql

5. Ejecutar el siguiente comando SQL para modificar la contraseña de root:

ALTER USER 'root'@'localhost' IDENTIFIED WITH mysql\_native\_password BY '*contraseña-de-root-en-mysql*';

6. Actualizar los privilegios:

FLUSH PRIVILEGES;

7. Ejecutar el siguiente comando para salir del monitor de MySQL:

Quit

Captura de pantalla de computadora

Descripción generada automáticamente

**Crear un usuario en MySQL**

1. Ejecutar el monitor de MySQL:

mysql -u root -p

2. Crea el usuario "hugo":

create user hugo@localhost identified by '*contraseña-del-usuario-hugo*';

3. Otorgar todos los permisos al usuario "hugo" sobre la base de datos "servicio\_web":

grant all on servicio\_web.\* to hugo@localhost;

4. Ejecutar el siguiente comando para salir del monitor de MySQL:

Quit

Texto

Descripción generada automáticamente

**Crear la base de datos**

1. Ejecutar el monitor de MySQL (notar que ahora se utiliza el usuario "hugo"):

mysql -u hugo -p

2. Crear la base de datos "servicio\_web":

create database servicio\_web;

3. Conectar a la base de datos creada anteriormente:

use servicio\_web;

4. Crear las tablas "usuarios" y "fotos\_usuarios", así mismo, se crea una regla de integridad referencial y un índice único:

create table usuarios  
(  
    id\_usuario integer auto\_increment primary key,  
    email varchar(256) not null,  
    nombre varchar(100) not null,  
    apellido\_paterno varchar(100) not null,  
    apellido\_materno varchar(100),  
    fecha\_nacimiento date not null,  
    telefono varchar(20),  
    genero char(1)  
);  
create table fotos\_usuarios  
(  
    id\_foto integer auto\_increment primary key,  
    foto longblob,  
    id\_usuario integer not null  
);  
alter table fotos\_usuarios add foreign key (id\_usuario) references usuarios(id\_usuario);  
create unique index usuarios\_1 on usuarios(email);

5. Salir del monitor de MySQL:

Quit

Texto

Descripción generada automáticamente

**Compilar, empacar y desplegar el servicio web**

1. Descargar de la plataforma y desempacar el archivo [**Servicio.zip**](https://m4gm.com/moodle/mod/resource/view.php?id=509).

2. Definir la variable de ambiente CATALINA\_HOME:

export CATALINA\_HOME=*aquí va la ruta completa del directorio de Tomcat 8*

Texto

Descripción generada automáticamente

3. Cambiar al directorio dónde se desempacó el archivo [**Servicio.zip**](https://m4gm.com/moodle/mod/resource/view.php?id=509) (en ese directorio se encuentra el directorio "negocio").

4. Compilar la clase Servicio.java:

javac -cp $CATALINA\_HOME/lib/javax.ws.rs-api-2.0.1.jar:$CATALINA\_HOME/lib/gson-2.3.1.jar:. negocio/Servicio.java

Texto

Descripción generada automáticamente

5. Editar el archivo "context.xml" que está en el directorio "META-INF" y definir el username de la base de datos y el password correspondiente. El usuario "hugo" fue creado en el paso 2 de la sección **Crear un usuario en MySQL**.

Texto

Descripción generada automáticamente

6. Ejecutar los siguientes comandos para crear el servicio web para Tomcat (notar que los servicios web para Tomcat son archivos JAR con la extensión .war):

rm WEB-INF/classes/negocio/\*

cp negocio/\*.class WEB-INF/classes/negocio/.

jar cvf Servicio.war WEB-INF META-INF

Texto

Descripción generada automáticamente

7. Para desplegar (*deploy*) el servicio web, copiar el archivo **Servicio.war**al directorio "webapps" de Tomcat. Notar que Tomcat desempaca automáticamente los archivos con extensión .war que se encuentran en el directorio webapps de Tomcat.

Texto

Descripción generada automáticamente

Para eliminar el servicio web se deberá eliminar el archivo "Servicio.war" y el directorio "Servicio", en éste orden.

Cada vez que se modifique el archivo Servicio.java se deberá compilar, generar el archivo Servicio.war, borrar el archivo Servicio.war y el directorio Servicio del directorio webapps de Tomcat, y copiar el archivo Servicio.war al directorio webapps de Tomcat.

**Probar el servicio web utilizando HTML-Javascript**

1. Copiar el archivo [**usuario\_sin\_foto.png**](https://m4gm.com/moodle/mod/resource/view.php?id=512) al subdirectorio webapps/ROOT de Tomcat.

Notar que todos los archivos que se encuentran en el directorio webapps/ROOT de Tomcat son accesibles públicamente.

Para probar que Tomcat esté en línea y el puerto 8080 esté abierto, ingresar la siguiente URL en un navegador:

http://*52.147.195.134*:8080/[usuario\_sin\_foto.png](https://m4gm.com/moodle/mod/resource/view.php?id=512)

2. Copiar el archivo [**WSClient.js**](https://m4gm.com/moodle/mod/resource/view.php?id=510) al directorio webapps/ROOT de Tomcat.

3. Copiar el archivo [prueba.html](https://m4gm.com/moodle/mod/resource/view.php?id=511) al directorio webapps/ROOT de Tomcat.

4. Ingresar la siguiente URL en un navegador:

http://*52.147.195.134*:8080/[prueba.html](https://m4gm.com/moodle/mod/resource/view.php?id=511)

Captura de pantalla de computadora

Descripción generada automáticamente

5. Dar clic en el botón “Alta usuario” para dar de alta un nuevo usuario. Capturar los campos y dar clic en el botón “Alta”.

Captura de pantalla de computadora

Descripción generada automáticamente

Interfaz de usuario gráfica, Aplicación

Descripción generada automáticamente

6. Intentar dar de alta otro usuario con el mismo email (se deberá mostrar una ventana de error indicando que el email ya existe)

Interfaz de usuario gráfica, Aplicación, Teams

Descripción generada automáticamente

7. Dar clic en el botón “Consulta usuario” para consultar el usuario dado de alta en el paso 5.  Capturar el email y dar clic en el botón “Consulta”,

Captura de pantalla de computadora

Descripción generada automáticamente

8. Modificar algún dato del usuario y dar clic en el botón “Modifica”:

Interfaz de usuario gráfica, Aplicación

Descripción generada automáticamente

9. Recargar la página actual y consultar el usuario modificado, para verificar que la modificación se realizó.

Captura de pantalla de computadora

Descripción generada automáticamente

10. Dar clic en el botón “Borra usuario” para borrar el usuario. Capturar el email del usuario a borrar y dar clic en el botón “Consulta”.

Interfaz de usuario gráfica, Aplicación, Teams

Descripción generada automáticamente

Interfaz de usuario gráfica, Aplicación

Descripción generada automáticamente

11. Utilizando un teléfono inteligente y/o una tableta, probar el servicio web accediendo la siguiente URL en un navegador:

http:// *52.147.195.134*:8080/[prueba.html](https://m4gm.com/moodle/mod/resource/view.php?id=511)

1. Ingresar la siguiente URL en un navegador:

Imagen que contiene Patrón de fondo

Descripción generada automáticamentehttp:// *52.147.195.134*:8080/[prueba.html](https://m4gm.com/moodle/mod/resource/view.php?id=511)

1. Dar clic en el botón “Alta usuario” para dar de alta un nuevo usuario. Capturar los campos y dar clic en el botón “Alta”.

Interfaz de usuario gráfica, Texto, Aplicación

Descripción generada automáticamenteInterfaz de usuario gráfica, Aplicación

Descripción generada automáticamente

1. Intentar dar de alta otro usuario con el mismo email (se deberá mostrar una ventana de error indicando que el email ya existe)

Interfaz de usuario gráfica, Aplicación

Descripción generada automáticamente

1. Dar clic en el botón “Consulta usuario” para consultar el usuario dado de alta en el paso 5.  Capturar el email y dar clic en el botón “Consulta”,

Interfaz de usuario gráfica, Aplicación

Descripción generada automáticamente

1. Modificar algún dato del usuario y dar clic en el botón “Modifica”:

Interfaz de usuario gráfica, Aplicación

Descripción generada automáticamente

1. Por último, vamos a **eliminar la máquina virtual** cuando no la use, con la finalidad de ahorrar el saldo de sus cuentas de Azure.

Una captura de pantalla de una computadora

Descripción generada automáticamente

# Conclusiones

En esta práctica se ejecutó el procedimiento visto en clase donde instalamos Tomcat, , también instalamos MySQL, Y creamos un servicio web estilo REST.

Se probó el servicio web utilizando la aplicación prueba.html tal como se hizo en clase.

Se logró el objetivo de la práctica que era probar el servidor de aplicaciones Tomcat y, además, Se comprobó su funcionamiento en navegador de escritorio como en el navegador de un celular.

A pesar de ser un proceso un poco tedioso la instalación, tomé la decisión de no crear una imagen de la máquina virtual, para evitar consumir mis créditos de la plataforma Azure for Students, ya que la instalación me toma alrededor de media hora junto con la configuración.

Un detalle que noté fue que utilicé una máquina virtual con un gigabyte de RAM, lo que se vio reflejado al momento de realizar consultas tanto con el navegador del escritorio como con el navegador del celular.