



Universidad Nacional de Educación a Distancia  
E.T.S.I. Informática  
Dpto. de Sistemas de Comunicación y Control

PRÁCTICA  
DE  
*Sistemas Distribuidos*  
(Grado en Ingeniería Informática)

---

**Sistema de Gestión de Comercio Electrónico usando Java  
RMI**

Curso 2017 - 2018

---

## INTRODUCCIÓN

---

Este documento contiene el enunciado de la práctica obligatoria de laboratorio correspondiente a la asignatura de Sistemas Distribuidos del Grado de Ingeniería Informática. Lea detenidamente toda la memoria varias veces con el fin de que sus dudas queden resueltas. Si aún así sigue teniendo alguna duda por favor consúltela a través del foro de la asignatura en el curso virtual.

El software mínimo necesario para la realización de la práctica es el siguiente:

- Kit de desarrollo de Java. Disponible en el servidor de la empresa Oracle, (<http://www.oracle.com/technetwork/java/javase/downloads/index.html> ) actual propietaria de la tecnología. En esa dirección pueden encontrar además de la documentación oficial de la API del lenguaje, valiosa información como tutoriales, artículos técnicos, etc.
- Entorno de desarrollo IDE. Aunque no es necesario (se pueden editar los ficheros fuentes con un sencillo editor como el notepad y compilar/ejecutar desde la línea de comandos), pero si se recomienda su uso para acelerar el desarrollo. Además, los editores poseen potentes depuradores que prestan un excelente servicio a la hora de depurar las aplicaciones. Se puede recurrir a cualquier entorno siempre que éste genere código 100% Java. El equipo docente recomienda:

- Eclipse (<http://www.eclipse.org/downloads/>)

Les recordamos que la entrega de la práctica es **obligatoria** para todos los estudiantes. Además, es imprescindible aprobar la práctica para aprobar la asignatura. Le recomendamos la lectura detenida de la guía de curso para aclarar cualquier duda sobre los criterios de evaluación.

Una vez entregada la práctica con todo el material requerido, el equipo docente someterá a los programas que se entreguen a un test para comprobar su correcto funcionamiento. Por tanto, se recomienda probar todo el software antes de enviarlo.

Si en la convocatoria de febrero supera la práctica obligatoria, pero no supera el examen presencial, se le conservará la calificación de la práctica para la convocatoria extraordinaria de septiembre del curso actual, pero **nunca** para cursos posteriores. Análogamente sucederá con la nota del examen presencial.

No se conservan calificaciones de ninguna prueba, ya sea teórica o práctica, para cursos posteriores.

Las prácticas se realizan **individualmente**, no se aceptan grupos de trabajo. La detección de una práctica copiada (**de otro compañero o de algún lugar de Internet**) obligará al equipo docente a ponerlo en conocimiento del Servicio de Inspección de la UNED para que proceda a la apertura de expediente académico. Evidentemente, pueden

consultar cualquier tipo de dudas, cuestiones, mañas, etc. a través de los foros en el curso virtual de la asignatura.

Lea detalladamente el resto de la memoria ya que se le indica claramente la forma de realizar la práctica, el material que hay que entregar, y los plazos para hacerlo. Para cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con los miembros del equipo docente de la asignatura utilizando los medios que se indican en la Guía del curso.

---

## ENUNCIADO

---

**El propósito de la práctica** es el desarrollo de un software que gestione un proceso de comercio electrónico mediante Java RMI.

En este sistema actuaran tres tipos de actores cuyas funciones se listan a continuación:

1.- Regulador: La entidad Regulador se encarga de regular el proceso de compra por red para ello activa dos servicios:

- **Servicio Autenticación**: Las entidades clientes y las entidades distribuidores se tienen que dar de alta en el sistema para poder operar y realizar operaciones de compra/venta. La autenticación se lleva a cabo cuando el servicio devuelve a la entidad demandante (cliente o distribuidor) un identificador único con el que registrar cualquier operación en el sistema.
- **Servicio Mercancías**: Este servicio se encarga de registrar las mercancías demandadas por los clientes y las ofertas que hacen los distribuidores. La finalidad del mismo es enviar las ofertas de mercancías de los distribuidores a los clientes que soliciten una o unas determinadas mercancías.

2.- Distribuidores: Estas entidades son las encargadas de ofertar sus mercancías con la intención que lleguen a los clientes que las solicitan. Cuando un Cliente está interesado en una determinada oferta de un Distribuidor, éste completa la venta mediante su servicio de venta.

3.- Clientes: Son los compradores. Se registran en el sistema a través del Regulador y esperan a que les lleguen las ofertas de mercancías. Cuando le llega una que le interesa accede al servicio de venta del Distribuidor y completan la operación.

Para simplificar vamos a suponer que sólo hay siete tipos de mercancías:

Tipo	Mercancía
1	Tomates
2	Limones
3	Naranjas
4	Fresas
5	Plátanos
6	Melones
7	Sandías

## **Operativa**

Inicialmente la entidad Regulador levanta sus dos servicios: Autenticación y Mercancías. Para ambos servicios deberá mantener una pequeña base de datos (implementar mediante *List* y *HashMap* de Java).

Acto seguido, tanto Distribuidores como Clientes deberán registrarse en el sistema mediante el servicio Autenticación. Éste les pedirá un nombre de usuario y una password. En lo sucesivo ambos actores podrán autenticarse (logearse).

El Distribuidor se autentica en el sistema mediante el servicio Autenticación del Regulador devolviéndole éste un identificador único. El Distribuidor usa este identificador para registrar en el servicio Mercancías una o varias ofertas de sus mercancías.

El Cliente se autentica en el sistema mediante el servicio Autenticación del Regulador devolviéndole éste un identificador único. El Cliente usa éste y se inscribe como demandante de determinadas mercancías. Una vez que el Cliente está inscrito puede preguntar por las ofertas actuales disponibles. Se deja como tarea opcional que el Cliente reciba la información de la oferta **automáticamente mediante callback** cuando la registre el Distribuidor.

Una vez recibida, si al Cliente le interesa una determinada oferta se pone en contacto con el Distribuidor que la oferta y completa la operación de compra/venta. Evidentemente la información para contactar con el Distribuidor la obtiene vía Regulador.

Los Distribuidores registran sus ofertas en el Servicio de Mercancías del Regulador enviando la siguiente información como mínimo:

**Tipo:** tipo de mercancía ofertada.

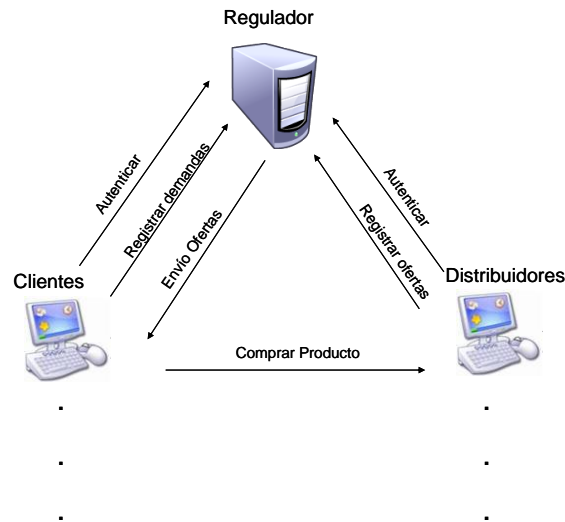
**Precio:** precio de la oferta.

**Kilos:** número de kilos de la mercancía ofertada.

Los Clientes registran sus demandas en el Servicio de Mercancías del Regulador enviando la siguiente información como mínimo:

**Tipo:** tipo de mercancía demandada.

En la figura siguiente podemos observar de forma esquemática la operativa del sistema:



Además, tanto los Clientes como los Distribuidores podrán darse de baja en el sistema. Esto obligará al Regulador a actualizar su base de datos.

### **Interfaz**

- El Regulador debe permitir mediante su interfaz de texto o gráfica las siguientes operaciones:
  - 1.- Listar ofertas actuales
  - 2.- Listar demandas actuales.
  - 3.- Listar clientes.
  - 4.- Listar distribuidores.
  - 5.- Salir.
- Los Distribuidores deben permitir mediante su interfaz de texto o gráfica las siguientes operaciones:
  - 1.- Introducir oferta.
  - 2.- Quitar oferta.
  - 3.- Mostrar ventas.
  - 4.- Darse de baja en el sistema.
  - 5.- Salir.
- Los Clientes deben permitir mediante su interfaz de texto o gráfica las siguientes operaciones:
  - 1.- Introducir demanda.
  - 2.- Recibir ofertas.
  - 3.- Comprar mercancía.
  - 4.- Darse de baja en el sistema.
  - 5.- Salir.

**IMPORTANTE:** Cuando arrancan las aplicaciones de los Clientes y Distribuidores debe aparecer inicialmente un menú con las siguientes opciones antes de los menús anteriores. Éste debe permitir el registro de un nuevo usuario (Cliente o Distribuidor según corresponda) en el sistema y/o autenticarse:

- 1.- Registrar un nuevo usuario.
- 2.- Autenticarse en el sistema (hacer login).
- 3.- Salir

### **Especificaciones Generales**

- Se debe utilizar código 100% Java JDK. No se admiten librerías de terceros.
- La sintaxis de llamada desde la línea de comandos tiene que ser:
  - regulador (para iniciar el programa Regulador y sus servicios).
  - distribuidor (para iniciar un programa Distribuidor).
  - cliente (para iniciar un programa Cliente).
- Para cumplir con esta sintaxis de llamada hay que crear ficheros en batería (*.bat* o *.sh*) para arrancar las aplicaciones. Se recomienda que dentro de estos ficheros haya sólo una línea: **java -jar nombre\_fichero.jar**. No incluir dentro de los ficheros en batería ordenes para cambiar el *path* del sistema operativo, esto no es limpio y no suele funcionar.
- Por motivos de claridad, cada clase Java debe almacenarse en un fichero *.java* Todos los ficheros deben incluir mediante comentarios al inicio de los mismos todos los datos del autor: nombre, apellidos y correo electrónico.
- Antes de empezar a programar nada, le recomendamos que se lea varias veces esta memoria y que se haga un pequeño esquema planteando las relaciones entre cada una de las partes funcionales de la aplicación que se le pide.
- Se recomienda encapsular el código dentro de ficheros *.jar*. Ya que es una forma elegante, eficiente y compacta de presentar la aplicación final.
- Pueden tomarse las decisiones de diseño que se consideren oportunas siempre y cuando vayan en consonancia con el enunciado de la práctica y queden perfectamente comentadas en la memoria de la práctica que tiene que entregar.
- En los foros de la asignatura **no se pueden hacer preguntas del tipo:** No me funciona el programa porque me sale este error/excepción. ¿Podrían indicarme dentro de mi código fuente donde está el error o qué funciona mal?

**CONSEJO:** Utilizar *List* y *HashMap* de Java para registrar ofertas, demandas, clientes, distribuidores, etc.

---

## **CONSIDERACIONES DE DESARROLLO**

---

RMI se estudia en el libro recomendado, aunque es muy recomendable mirar el contenido de los siguientes enlaces:

-<http://docs.oracle.com/javase/8/docs/technotes/guides/rmi/index.html>, página Web oficial de RMI, donde se proporciona una documentación muy amplia (en inglés) sobre la utilización de RMI y las clases asociadas.

-<http://docs.oracle.com/javase/tutorial/rmi/index.html>, tutorial que ayuda a entender y comprender la arquitectura de RMI. Es muy recomendable su lectura.

- Los capítulos sobre Java RMI del Libro de la bibliografía complementaria: ISBN: 978-0201796449, Título: Distributed Computing: Principles and Applications., Autor M.L. Liu., Editorial: Addison Wesley Higher Education. (Existe también versión en castellano).

- Sesiones 5,6,7 y 8 de las tutorías Intercampus de este curso.

-Vídeo tutorial del estudiante Fermín Silva sobre Java RMI en Eclipse.  
<http://www.youtube.com/watch?v=vnWBrCSjb44>

De esta manera, se obtienen los conocimientos mínimos necesarios para ejecutar una aplicación distribuida RMI de ejemplo que sirva de base para el desarrollo de esta práctica.

Por favor, a la hora de implementar vuestra aplicación, no preguntéis en todas las opciones de los programas ¿Está seguro (s/n)? como sale en el vídeo de Fermín, ya que es muy farragoso a la hora de corregir.

### **Detalles sobre las clases de la práctica**

Con el objetivo de tener cierto orden, unificación y coherencia en el código que se entrega y para facilitar su posterior corrección, se tienen que nombrar obligatoriamente las clases/interfaces principales del programa de la siguiente manera:

- Regulador : Clase que contiene el *main* de la entidad Regulador.
- Distribuidor: Clase que contiene el *main* de la entidad Distribuidor.
- Cliente: Clase que contiene el *main* de la entidad Cliente.
- ServicioAutenticacionInterface: contiene la interfaz remota del servicio de autenticación que depende de la entidad Regulador.
- ServicioAutenticacionImpl: Clase que implementa la interfaz remota anterior.
- ServicioMercanciasInterface: contiene la interfaz remota del servicio de Mercancías que depende de la entidad Regulador.
- ServicioMercanciasImpl: Clase que implementa la interfaz remota anterior.
- ServicioVentaInterface: contiene la interfaz remota del servicio de venta de mercancías que depende de la entidad Distribuidor.
- ServicioVentaImpl: Clase que implementa la interfaz remota anterior.

A parte de éstas, se pueden utilizar todas las clases que sean necesarias, pero no olvidar describir detalladamente su función en la memoria de la practica, asícomo, su lugar en el diagrama de clases.

**RECOMENDACIONES:**

-Nombrar los objetos remotos usando una *URL* que recoja toda la información sobre su dirección-puerto RMI registry, servicio que presta e identificador de su proveedor; como se hace en el libro de M. L. Liu:

```
URL_nombre="rmi://"+ip+": "+rmiport+" "+nombre_servicio+" "+identificador_unico;  
Naming.rebind (URL_nombre, objExportado);
```

- Crear una clase llamada *oferta* que encapsule todos los datos de una oferta determinada y la identificación del distribuidor que la hace.

- Desarrollar el código poco a poco e ir compilando conforme se vayan obteniendo unidades funcionales.

- No es necesario cargar *rmiregistry* desde la línea de comandos, es posible crear una instancia del mismo mediante:

```
LocateRegistry.createRegistry(port)
```



---

## NORMAS DE ENTREGA

---

Deberá entregar un único fichero comprimido en formato ZIP que contendrá una carpeta denominada PRACTICA que contendrá los ficheros fuente *.java*, los ejecutables *.class* *.jar* de la práctica además de los ficheros *.bat* o *.sh* para arrancar las aplicaciones según la sintaxis de llamada comentada anteriormente. Este fichero ZIP debe contener en su raíz un fichero PDF que contendrá la memoria de la práctica.

El fichero tiene que llamarse "Nombreestudiante\_Apellidoestudiante.zip", donde Nombreestudiante es el nombre del estudiante y Apellidoestudiante son los apellidos del estudiante completos sin usar acentos y usando guiones bajos (\_) en vez de espacios en blanco entre nombre y apellidos.

La memoria debe constar de los siguientes apartados:

- Portada con nombre, apellidos, DNI y correo electrónico del estudiante.
- Memoria descriptiva en la que se debe explicar el trabajo realizado. Recorra a esquemas o gráficos para plantear el funcionamiento de los programas y servicios.
- Diagramas de clases descriptivas de la estructura del sistema.
- Pantallazos de ejemplos de funcionamiento.
- Conclusiones, opiniones, y mejoras (si fuese el caso), relacionadas con la práctica.

El tamaño máximo de este documento memoria es **50 hojas** y el formato *.pdf*

**La entrega** de la práctica se hará a través del curso virtual y los plazos de entrega son:

- Plazo 1 (convocatoria ordinaria): prácticas recibidas antes del 15 de Enero.
- Plazo 2 (convocatoria extraordinaria): prácticas recibidas con posterioridad al 15 de Enero y antes del 15 del Julio.