

Enunciado Práctica Evaluable 2

Almacén de pedidos online

Objetivo

Que el alumno ponga en práctica los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos en la Parte II (Tema 5 en adelante) de la asignatura de Programación Concurrente.

Normativa, fecha y mecanismo de entrega

La práctica podrá realizarse de forma individual o por parejas.

La fecha límite para la entrega de la práctica será el día indicado en la actividad correspondiente en el Aula Virtual, a través del cual se realizará la entrega de la práctica. Se deberá entregar un .zip cuyo contenido será el proyecto Eclipse en el que se ha realizado la práctica. El nombre del fichero .zip tiene que ser igual al identificador del alumno en la URJC (la parte antes de la @ del correo electrónico del alumno en la URJC). En caso de que la práctica haya sido realizada por dos alumnos, se incluirán ambos nombres separados por “-” y ambos alumnos deben entregar la práctica de manera independiente.

Además del código fuente, se deberá elaborar una breve memoria explicativa del mismo en formato PDF. La memoria deberá guardarse en la carpeta src/main/resources y tendrá el nombre “memoria.pdf”.

Los alumnos que hayan cursado esta asignatura el curso anterior y que hubieran aprobado la práctica 2 en dicho curso no tendrán que volver a realizarla. Esta práctica será convalidada por defecto con la práctica 2 del curso anterior, asignando la nota que se obtuviera. No obstante, si el alumno desea realizar la práctica nuevamente, puede hacerla y entregarla en forma y fecha.

Enunciado

Un conocido almacén logístico, llamado **Almazón**, desea simular en un programa informático concurrente la interacción que se produce en su almacén central de pedidos online. Esta simulación les permitirá analizar de forma más precisa su funcionamiento de su negocio y podrán así optimizar sus procesos.

Se modelarán diversos tipos de personas:

- **Cliente:** Representa a los clientes que realizan pedidos online al almacén.
- **Empleado:** Representa a todos los tipos de empleados de **Almazón**. Esta categoría se divide en las siguientes:
 - **EmpleadoAdministrativo:** empleados encargados de recibir los pedidos de los clientes, revisar que todos los datos están correctos y que se ha ingresado el dinero en cuenta. Una vez revisado el pedido se encargan de pasar el pedido a la zona de almacén para que se procese y, una vez que el pedido ha salido del almacén, se encarga de enviar un email a los clientes.

- **EmpleadoRecogePedidos:** empleados encargados de tomar un pedido de la lista de pedidos disponibles para ser recogidos, recoger los productos solicitados en el almacén y depositarlos en una de las playas disponibles (NOTA: se denomina playa al lugar donde se depositan los productos antes de empaquetarlos). El número de playas disponibles es limitado. El tiempo de recogida es variable en función del número de ítems.
- **EmpleadoEmpaquetaPedidos:** empleados encargados de revisar los pedidos ya recogidos que han sido depositados por un EmpleadoRecogePedidos en alguna de las playas, empaquetarlos, imprimir y poner la pegatina con la dirección del cliente y depositar la caja en la cinta de salida. Además, una vez que el pedido ha sido depositado en la cinta, envían un aviso a los EmpleadoAdministrativo para que este envíe un email al cliente.
- **EmpleadoLimpieza:** Empleados encargados de la limpieza de las playas después de que se vacían tras procesar un número de pedidos fijo, o bien cuando ha ocurrido algún accidente.
- **EmpleadoEncargado:** Encargado del almacén, que supervisa el funcionamiento del mismo, controlando la entrada y salida de los empleados.

A continuación, se describe el ciclo de vida de cada uno de los procesos:

El almacén recibe pedidos las 24 horas del día, no obstante, los trabajadores solo trabajan en dos turnos de 8 horas cada uno. Por lo tanto, es previsible que, a primera hora de la mañana, haya pedidos pendientes de ser procesados, recibidos a lo largo de la noche.

- **Cliente:** Por la tipología de productos vendidos en el almacén, es común que un cliente prototípico realice pedidos en cualquier momento del día y “descanse” (haga otras actividades) el resto del día.
- **Empleados:** todos los empleados realizarán su vida normal y luego irán al trabajo. El comienzo de su jornada de trabajo está indicado por el Empleado Encargado. Estarán trabajando hasta que el Encargado les indique que tienen que dejar de trabajar. En ese momento se marcharán del almacén. Realizarán su vida cotidiana y volverán a trabajar.
- **EmpleadoAdministrativo:** este empleado atenderá y revisará los pedidos de los clientes. Los EmpleadoRecogePedidos serán informados de cada nuevo pedido que esté revisado para que comiencen, tan pronto como les sea posible, con la recolección de productos para ese pedido.
- **EmpleadoRecogePedidos:** este empleado estará a la espera de que le pidan que recoja un pedido. Cuando reciba la petición, recorrerá el almacén y recogerá todos los productos de un mismo pedido. Solo procesará un pedido a la vez. Su tarea acabará cuando haya depositado los productos en la playa, siempre que esta esté libre (deberá esperar, en caso de que no haya ninguna playa disponible). Una vez depositados los productos en la playa quedarán a disposición del EmpleadoEmpaquetaPedidos.
- **EmpleadoEmpaquetaPedidos:** este empleado se encarga de revisar los pedidos recogidos por el EmpleadoRecogePedidos. Si el pedido está completo y los productos recogidos son correctos, empaquetará los productos en una caja, les pondrá una pegatina con la dirección del cliente y depositará el pedido en una cinta de salida. Además, mandará un aviso al EmpleadoAdministrativo en el que le indicará que ese pedido ya ha salido, para que pueda enviar un correo electrónico al cliente. En el caso de que detecte algún error en un pedido, depositará el pedido en una zona especial, para pedidos que deben ser revisados y se dará de

alta el pedido en una lista de pedidos que necesitan atención. Esta lista será revisada por los EmpleadosRecogePedidos tan pronto como tengan disponibilidad y será prioritaria respecto a recoger nuevos pedidos.

- **EmpleadoLimpieza:** este empleado será el encargado de limpiar las playas cada cierto número de pedidos, salvo que un EmpleadoEmpaquetaPedidos le llame para que limpie una playa concreta debido a algún accidente ocurrido en la misma (se estima que estas actuaciones suponen solo el 5% de los casos).
- **EmpleadoEncargado:** este empleado se encargará de abrir el almacén por la mañana y de cerrarlo por la noche. Cuando el almacén esté abierto, revisará a intervalos regulares el trabajo de los empleados y los recursos disponibles. Entre otras cosas, revisará el número de playas en uso, o el tamaño de la cola de pedidos. También se encargará de comunicar a los empleados que ha comenzado o ha terminado su jornada.

Para implementar el programa es necesario utilizar un conjunto de clases que forma la arquitectura de la aplicación. La clase principal es la clase **Personal**, que contiene el ciclo de vida de todos los procesos. Algunas clases auxiliares optativas (puede decidirse cuáles utilizar) serán **Pedido**, **Producto**, y **Playa**, que se utilizan en la implementación de la clase **Personal**. La clase **Almacén** es la encargada de realizar todas las sincronizaciones y comunicaciones entre los hilos del programa que representan personas.

Se pide

Se pide implementar completamente en Java un programa concurrente que simule el funcionamiento del almacén de la empresa **Almacén**. Para ello se deberá implementar completamente las clases **Personal** y **Almacén** así como las otras clases auxiliares que sean necesarias.

Para la implementación se deberán tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- Cualquier decisión respecto al enunciado, no especificada en el mismo, debe explicarse adecuadamente en la memoria.
- Deberán utilizarse las clases de la API de Java más adecuadas para implementar la sincronización y comunicación de la clase **Almacén**. Queda excluido el uso de la biblioteca **SimpleConcurrent** (empleada en la primera parte de la asignatura).
- El número de empleados de cada tipo debe poder configurarse fácilmente. Por ejemplo, mediante una serie de constantes.
- Cuando el encargado notifica a sus empleados el fin de la jornada, podrá usar interrupciones.
- El número de pedido es un contador que se iniciará en 1 cada vez que se ejecute el programa y se incrementa por cada pedido.
- El horizonte temporal en el que llegan los pedidos y la velocidad de llegada de los pedidos debe poder configurarse también mediante algún parámetro.
- Se recomienda asignar un factor rectificación de tiempo, de modo que se pueda simular una ejecución de 24 horas en unos cuantos minutos.