

Objetivos

- OE2.1. Proponer y justificar un diseño para implementar una estructura de datos, siguiendo una metodología y considerando la flexibilidad en los tipos de datos y la complejidad temporal de las operaciones.
- OE2.2. Implementar estructuras de datos extensibles y generales utilizando interfaces, herencia y tipos de datos genéricos.
- OE2.3. Escribir el invariante de una clase e implementar los métodos necesarios para su verificación utilizando los elementos apropiados del lenguaje.
- OE2.4. Diseñar, adaptar y utilizar estructuras de datos de acceso directo por llave, las cuales están basadas en la capacidad de las funciones de hashing para localizar una posición física a partir de una llave lógica.
- OE2.5. Utilizar estructuras lineales FIFO, LIFO y diccionarios como parte de la solución de un problema.
- OE2.7. Diseñar y construir las pruebas unitarias de cada una de las estructuras de datos lineales implementadas.

Enunciado

La cultura del libro ha renacido en la ciudad de Cali, es por eso que una Librería muy importante e innovadora se dispone a abrir sus puertas en la sultana del valle. Esta nueva compañía dedicada a la venta de libros de múltiples géneros y diversas lenguas se caracteriza por su estilo muy particular, innovador y eficiente a la hora de atender a sus usuarios.

El cliente al ingresar al establecimiento lo primero que debe hacer es dirigirse a la sección informativa donde se encuentran los catálogos digitales. Un lugar dotado con una serie de pantallas táctiles en las que no sólo se pueden revisar todos los títulos disponibles presentes dentro de la tienda, sino que se pueden leer capítulos iniciales, reseñas y hasta críticas de libros consultados. Al finalizar la interacción virtual con los productos, el cliente obtiene una lista de códigos ISBN de los ejemplares que desea obtener.

Ya teniendo en sus manos dicha lista, el usuario prosigue su camino a la siguiente sección donde se realiza la búsqueda. Este es un lugar provisto con un conjunto de stands en donde se ubican varias computadoras que permiten realizar consultas muy rápidas. El cliente ingresa los códigos ISBN a la máquina y ésta le indica los bloques o estanterías en donde debe buscar el volumen de su interés. Para agilizar el proceso de recolección de los ejemplares, el equipo ordena el listado de los libros acorde con la ubicación de las estanterías de tal manera que el comprador siga la mejor ruta (si el libro se encuentra agotado, su ISBN no aparecerá en la lista ordenada final).

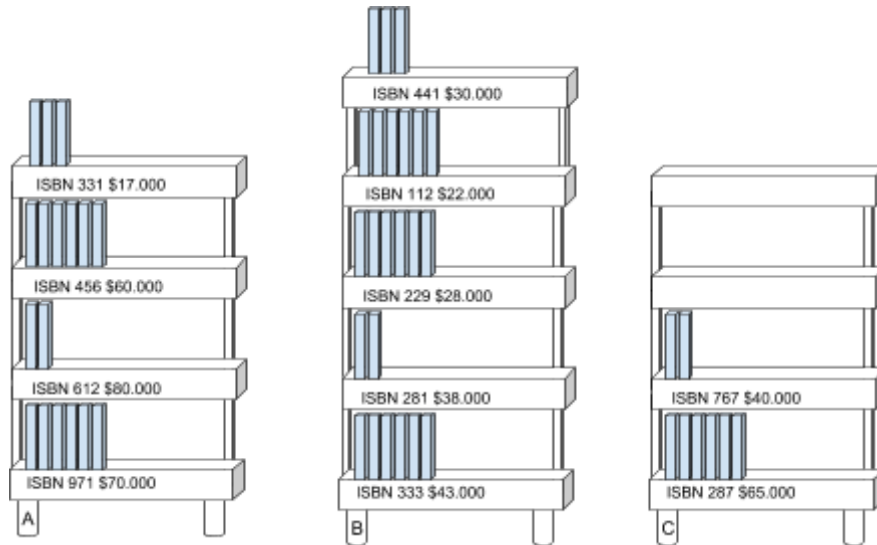
Al concluir esta fase, el comprador prosigue su tránsito a la sección de libros físicos donde recogerá aquellos presentes en su lista en el orden suministrado en la etapa anterior. Para facilitarle esta labor a cada cliente, se le asigna un canasto para ir ubicando los libros que va encontrando, uno encima del otro, siguiendo el orden suministrado en la etapa previa.

Con su cesto lleno, al cliente no le resta más que pasar al punto final, la sección de pago. Teniendo en cuenta el tiempo en el que ha entrado a la tienda, más lo que se ha tomado recogiendo los libros de cada estantería, se va estableciendo el orden con el que se ingresa a la fila de cajas. En este caso, la estrategia es la siguiente, todos hacen una única cola aunque haya varios cajeros o puntos de atención. Cuando uno o más puntos de atención estén disponibles, pasan tantos clientes como puntos disponibles haya, para ser atendidos uno a uno en cada uno de ellos. Ya que los clientes pasan provenientes de la única fila, se puede afirmar que todos son atendidos en el mismo orden de llegada. El orden de salida si puede variar, pues éste dependerá del tiempo que se demore la atención de cada uno en el punto (cantidad de elementos que se van a comprar). Hay que resaltar que como los libros vienen en un canasto, el último libro añadido será el primero facturado y posteriormente empacado.

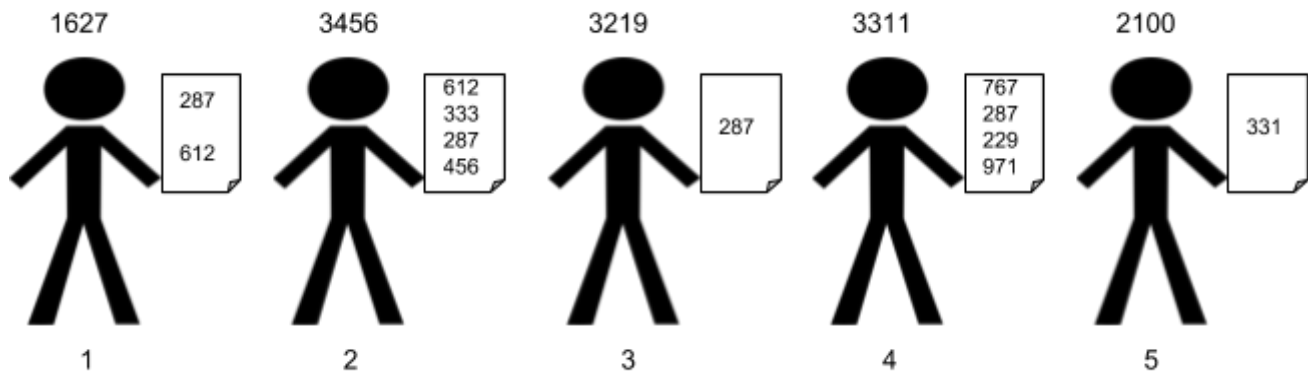


A continuación se muestra un ejemplo:

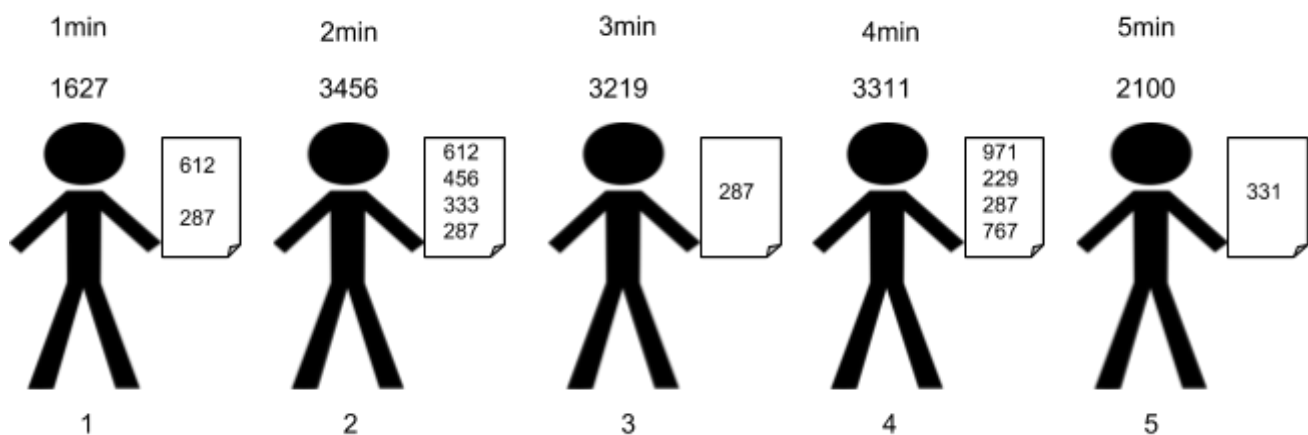
Estanterías:



5 clientes al salir de la sección 1:

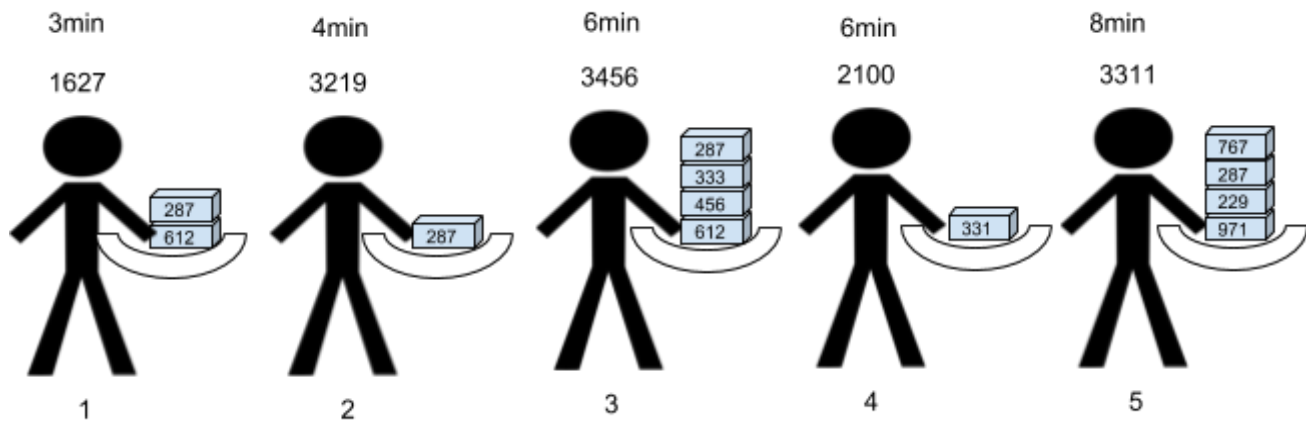


5 clientes al salir de la sección 2



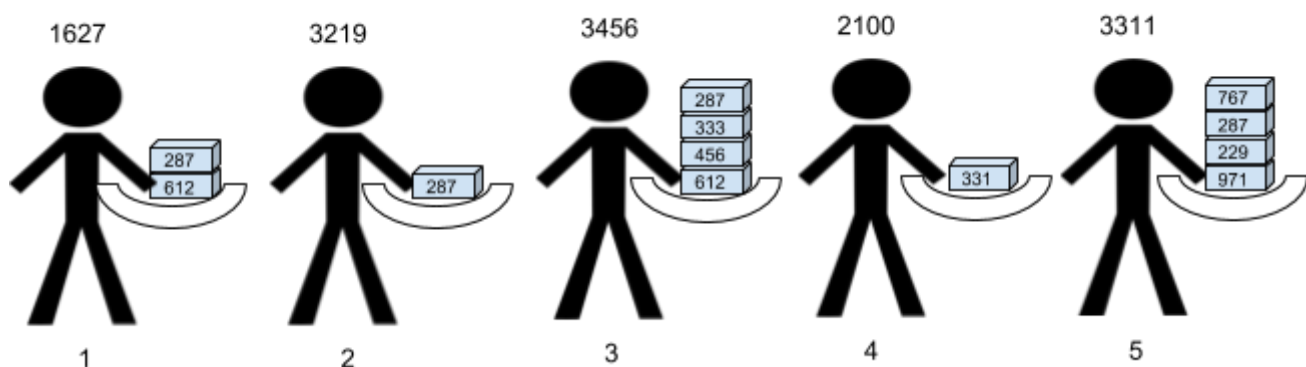
Cada cliente sale en el orden suministrado con una unidad de tiempo de diferencia entre ellos (ej. un minuto).

Fila para pagar luego de recoger los libros

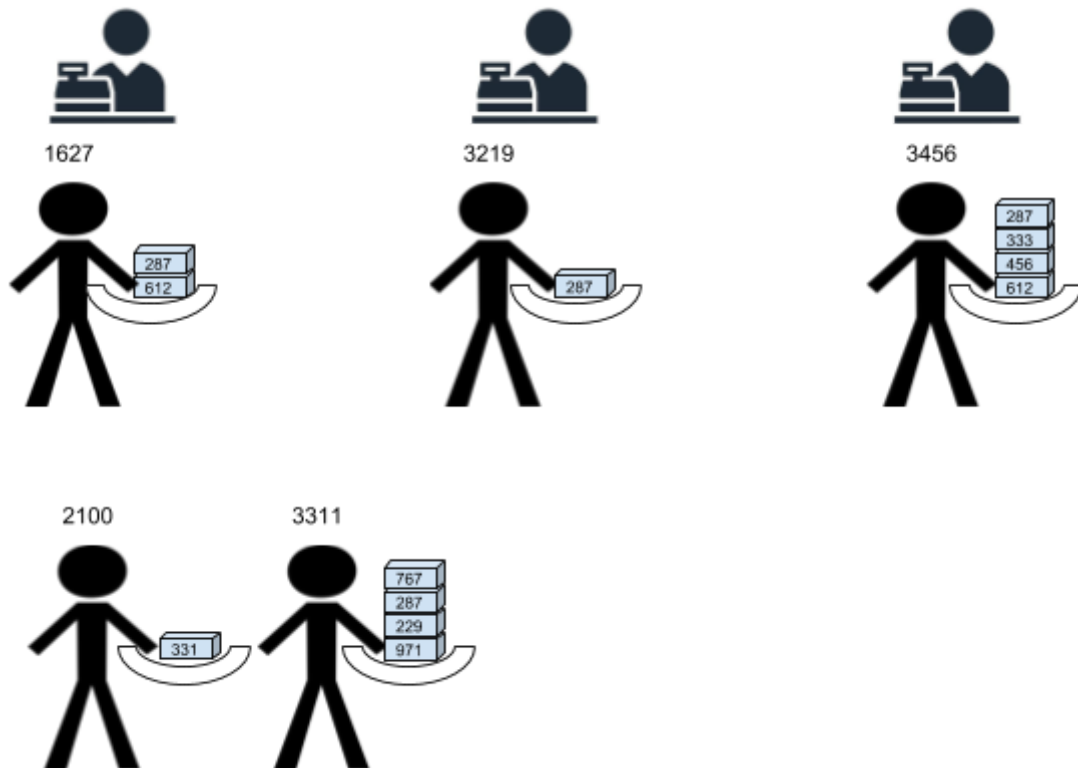


Cada cliente se demora 1 unidad de tiempo en recoger un libro, por tal, el tiempo total al salir de la sección 3 será el valor previo proveniente de la sección 2 más la cantidad que se toma en recoger los ejemplares. Ya a partir de ese tiempo, sí se establece el orden de la cola de pago. Si dos usuarios se toman el mismo tiempo, sale primero aquel que estaba antes a la salida de la sección previa.

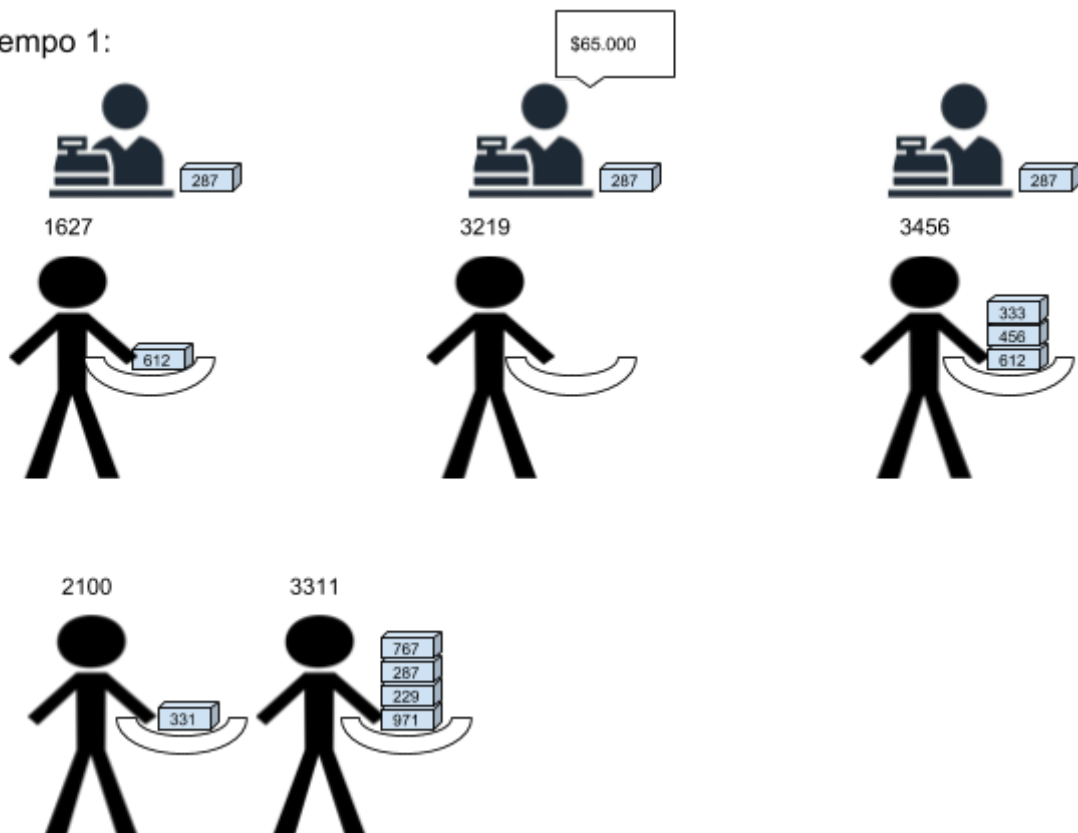
Proceso de pago teniendo 3 cajeros:



Tiempo 0:



Tiempo 1:



Tiempo 2: \$145.000



1627



2100



3456



3311



Tiempo 3:



3311



2100



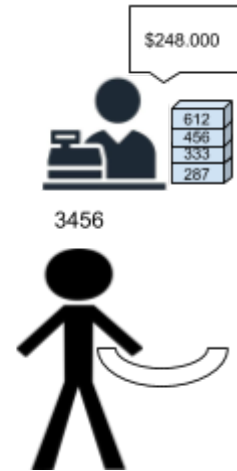
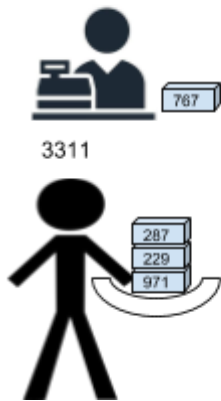
\$17.000



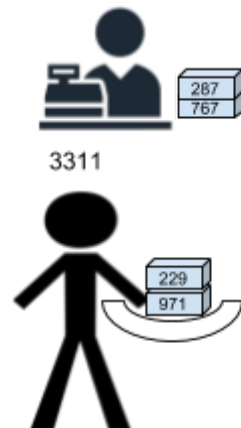
3456



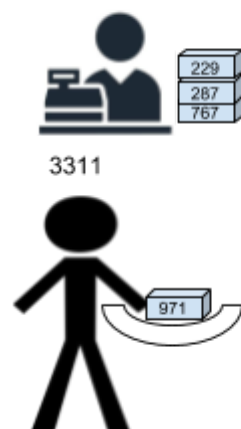
Tiempo 4:



Tiempo 5:



Tiempo 6:





Nota: El orden en que se empaacan los libros de los clientes se da teniendo en cuenta el montón que tiene el cajero a su lado. Aquel que esté en el tope obviamente será el primero en empacarse y así sucesivamente.

Usted debe desarrollar un programa (con interfaz gráfica) que le permita a los caleños conocer un poco acerca de cómo funcionaría esta nueva atracción en la ciudad. Su aplicación ha de simular el proceso de compra de libros desde la salida de la sección 1. Para ello debe recibir los siguientes datos básicos: catálogo de libros (ISBN del libro, cantidad de ejemplares, estantería donde está ubicado), cantidad de cajeros a utilizarse durante la jornada, serie de códigos o cédulas que representan a los clientes (en el orden en que entraron a la tienda) y lista de libros por comprador (códigos ISBN). Como resultado, su aplicación debe informar el orden de salida de los clientes, el valor de cada compra y el orden en que quedaron empacados sus libros.

Usted debe utilizar las estructuras de datos (colas, pilas, tablas hash) que más se adecúen a las necesidades de cada etapa dentro del funcionamiento de esta particular librería.

Usted debe utilizar el método de la ingeniería para resolver este problema y dejar evidencia en su informe de los resultados de cada fase. Recuerde revisar el [Resumen del Método de la Ingeniería](#) y el [ejemplo del Método de la Ingeniería aplicado a un problema](#).

Entregables: 1. Informe PSP0. 2. Diseño del TAD para cada estructura de datos requerida. 3. Diseño del diagrama de clases desacoplado y utilizando generics. 4. Diseño de los casos de prueba. 5. Diseño del diagrama de clases de pruebas unitarias automáticas. 6. Implementación en Java del programa. 7. Implementación de las pruebas unitarias automáticas.

El laboratorio debe ser desarrollado en grupos de máximo 3 estudiantes.

Nota: Usted debe entregar un archivo comprimido en formato zip de un directorio con únicamente 2 archivos: 1 archivo de informe en formato pdf con toda la documentación (de cada una de las fases del método y el análisis) y otro archivo comprimido de un directorio con los archivos de codificación en sus respectivos paquetes.

El nombre del archivo comprimido debe tener el formato: PRIMERAPELLIDOEST1_PRIMERAPELLIDOEST2_PRIMERAPELLIDOEST3.zip (tenga en cuenta que el separador entre cada apellido es un guion al piso).

Si tanto las entradas como salidas fuesen por consola, he aquí una posible especificación del problema de tal manera que pueda generar distintos casos de prueba que le permita corroborar la correctitud de la solución:

Entrada.

La primera línea es la cantidad de casos de prueba.

Luego, la primera línea tiene la cantidad de cajeros disponibles durante el día. La segunda línea presenta la cantidad de estanterías. Para cada estantería está la primera línea con su identificador y un número *l* de libros en dicha sección. Después hay

l líneas cada una de ellas con un primer número que indica el ISBN, un segundo que es el precio y el tercero que indica la cantidad de ejemplares. Posteriormente, en la siguiente línea después de terminar con las estanterías, aparece el número c de clientes que ingresan a la librería durante la jornada. Finalmente aparecen c líneas en donde el primer número indica la cédula del cliente y le siguen los números que identifican los ISBN de los libros a comprar.

Salida.

Por cada caso se imprimen 2c líneas, donde c es el número de clientes. En una línea aparece la cédula del cliente seguida del valor total de su compra y en la siguiente la serie de ISBN de sus libros comprados siguiendo el orden en que fueron empacados.

Ejemplo:

Teniendo en cuenta los datos de las ilustraciones.

| Entrada | Salida |
|----------------------|-----------------|
| 1 | 3219 65000 |
| 3 | 287 |
| 3 | 1627 145 |
| A 4 | 612 287 |
| 331 17000 3 | 2100 17000 |
| 465 60000 6 | 331 |
| 612 80000 2 | 3456 248000 |
| 971 70000 6 | 612 456 33 287 |
| B 5 | 3311 203000 |
| 441 30000 3 | 971 229 287 767 |
| 112 22000 6 | |
| 229 28000 6 | |
| 281 38000 2 | |
| 333 43000 6 | |
| C 2 | |
| 767 40000 2 | |
| 287 65000 6 | |
| 5 | |
| 1627 287 612 | |
| 3456 612 333 287 456 | |
| 3219 287 | |
| 3311 767 287 229 971 | |
| 2100 331 | |