MÓDULO INICIAL. PROGRAMACIÓN ORIENTADA A OBJETOS CON JAVA

Relación de Problemas Nº 1

Módulo mdJarras (básico, composición)

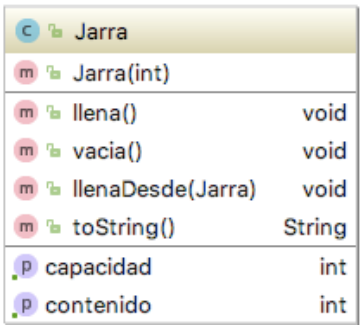
El objetivo de este ejercicio es crear una clase `Jarra` que utilizaremos para "simular" algunas de las acciones que podemos realizar con una jarra. Se creará en el paquete `jarras`.

Nuestras jarras van a poder contener cierta cantidad de agua. Así, cada jarra tiene una determinada capacidad (en litros) que será la misma durante la vida de la jarra (dada en el constructor). En un momento determinado, una jarra dispondrá de una cantidad de agua que podrá variar en el tiempo. Las acciones que podremos realizar sobre una jarra son:

- Llenar la jarra por completo desde un grifo.
- Vaciarla enteramente.
- Llenarla con el agua que contiene otra jarra (bien hasta que la jarra receptora quede colmada o hasta que la jarra que volcamos se vacíe por completo).

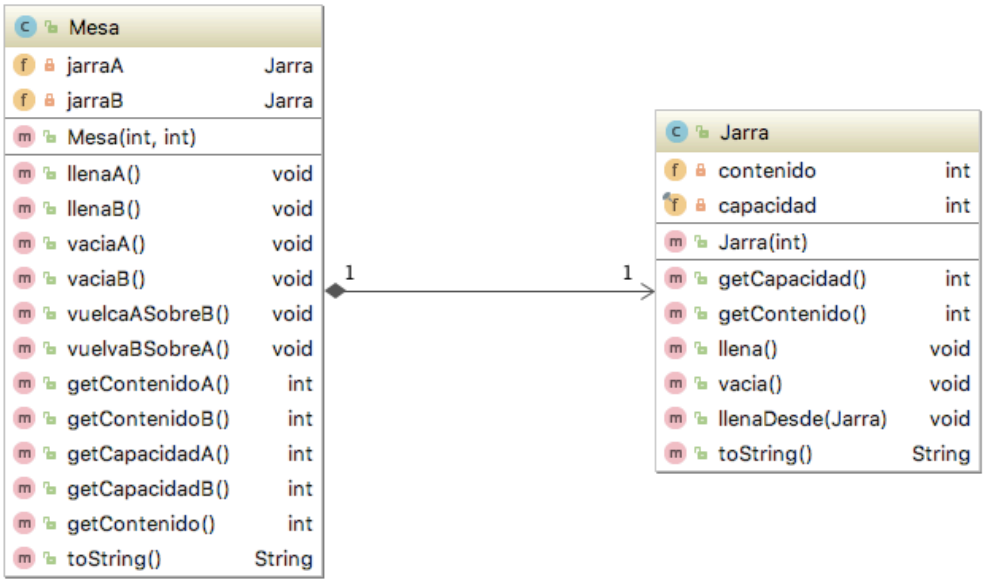
Por ejemplo: Disponemos de dos jarras A y B de capacidades 7 y 4 litros respectivamente. Podemos llenar la jarra A (no podemos echar menos del total de la jarra porque no sabríamos a ciencia cierta cuánta agua tendría). Luego volcar A sobre B (no cabe todo por lo que en A quedan 3 litros y B está llena). Ahora vaciar B. Después volver a volcar A sobre B. En esta situación, A está vacía y B tiene 3 litros.

1. Hay que construir la clase `Jarra` con los métodos necesarios para realizar las operaciones que acabamos de describir. Además de dichas operaciones necesitamos métodos para consultar tanto la cantidad de agua que tiene una jarra como su capacidad. Definir el método `public String toString()` que devuelva un `String` que represente los datos de la jarra.
2. Para probar nuestra nueva clase vamos a construir una aplicación que cree dos jarras, una con capacidad para 5 litros y otra para 7. Una vez creadas hemos de realizar las operaciones necesarias para dejar en una de las jarras exactamente un litro de agua.



3. Crear la clase **`Mesa`** que dispondrá de dos jarras A y B (**`jarraA`** y **`jarraB`**). Se pide:

a. Un constructor que cree una mesa con dos jarras de tamaño inicial dados. Tendrá dos argumentos que serán las capacidades iniciales de las jarras A y B.
b. Métodos **`void llenaA()`** y **`void llenaB()`** para llenar las jarras A y B respectivamente y métodos **`void vaciaA()`** y **`void vaciaB()`** para vaciar las jarras A y B.
c. Métodos **`void vuelcaASobreB()`** y **`void vuelcaBsobreA()`** que vuelque la jarra A sobre la jarra B o la B sobre la A.
d. Métodos **`int getContenidoA()`**, **`int getContenidoB()`**, **`int getCapacidadA()`** e **`int getCapacidadB()`** de devuelvan los contenidos y capacidades de las jarra A y B.
e. Método **`int getContenido()`** que devuelva el contenido total de las dos jarras A y B.
f. Método **`String toString()`** que muestre las dos jarras que hay en la mesa.



4. Crear una aplicación que cree una mesa con valores iniciales de las jarras de 7 y 5 litros y realice las operaciones necesarias para que en una de las jarras quede 1 litro.

Módulo mdEstadistica (básico)

Crear una clase `Estadistica` (en el paquete `estadistica`) que simplifique el trabajo de calcular medias y desviaciones típicas de una serie de valores. La clase incluirá tres variables de instancia, una para mantener el número de elementos de la serie (`numElementos`) , otra para su suma (`sumaX`) y otra para la suma de los cuadrados (`sumaX2`).

La clase dispone de dos métodos para agregar datos a la serie, `public void agrega(double d)` que agrega el dato `d` a la serie (incrementa `numElementos` en uno, incrementa `sumaX` en `d` e incrementa `sumaX2` en d^2) y `public void agrega(double d, int n)` que agrega `n` veces el dato `d` a la serie (incrementa `numElementos` en `n`, incrementa `sumaX` en `n*d` e incrementa `sumaX2` en $n*d^2$).

Para consultar los valores estadísticos disponemos de tres métodos, `public double media()` que devuelve la media de los valores (`sumaX/numElementos`), `double varianza()` que devuelve la varianza (`sumX2/numElementos – media()`^{2}). Y `public double desviacionTipica()` que devuelve la raíz de la varianza.

La clase `EjemploUso` muestra cómo esta clase donde se calcula la media y desviación típica de una serie de 100000 valores que se distribuyen según una Normal(0,1). Es de esperar pues que la media esté cercana a 0 y la desviación típica a 1.

Módulo mdNPI (básico)

Se pretende crear un simulador de calculadora que opera con la Notación Polaca Inversa (NPI). Esta notación se caracteriza por no usar paréntesis para describir expresiones aritméticas. Así, la expresión

```
3*(6-4)+5
```

se escribe en NPI de la siguiente forma:

```
3 6 4 - * 5 +
```

La forma de operar de estas calculadoras es la siguiente.

Cada calculadora dispone de cuatro registros llamados x, y, z, t. Al calcular una expresión en NPI se realizan las siguientes operaciones:

3	x = 3, y = 0, z = 0, t = 0	// t = z, z = y, y = x, x = 3
6	x = 6, y = 3, z = 0, t = 0	// t = z, z = y, y = x, x = 6
4	x = 4, y = 6, z = 3, t = 0	// t = z, z = y, y = x, x = 4
-	x = 2, y = 3, z = 0, t = 0	// x = y – x, y = z, z = t
*	x = 6, y = 0, z = 0, t = 0	// x = y * x, y = z, z = t
5	x = 5, y = 6, z = 0, t = 0	// t = z, z = y, y = x, x = 5
+	x = 11, y =0, z = 0, t = 0	// x = y + x, y = z, z = t

y en la variable x obtenemos el resultado de la expresión.

Crear la clase `NPI` (en el paquete `npi`) que mantenga cuatro variables `x`, `y`, `z`, `t` con el siguiente comportamiento:

- El constructor por defecto.
- El método `public void entra(double valor)` que simule la entrada de un valor.
- El método `public void suma()` que simule la entrada de una suma.
- El método `public void resta()` que simule la entrada de una resta
- El método `public void multiplica()` que simule la entrada de una multiplicación.
- El método `public void divide()` que simula la entrada de una división.
- El método `public double getResultado()` que devuelve el valor de la variable x.
- Definir una representación para los objetos de esta clase de la forma

  NPI(x =…, y = …, z = …, t = …)

Se proporciona la aplicación `Main` que calcula el valor de la expresión

```
3 * (6 - 2) + 5
```

que Polaca Inversa es

```
3 6 2 - * 5 +
```

Crear otro programa para calcular la expresión

```
3 * (6 - 2) + (2 + 7) / 5
```

Módulo mdRelojArena (composición)

En esta práctica vamos a simular el comportamiento de un reloj de arena. Crearemos la clase `RelojArena` y `MedidorTiempo` en el paquete `reloj`.

Un reloj de arena se crea con una cantidad determinada de arena. La medida de la cantidad de arena se hace por tiempo. Por ejemplo, podemos crear un reloj con arena para medir 7 minutos.

En un instante dado, un reloj puede tener 3 minutos en la parte superior y 4 minutos transcurridos (en la parte inferior). Es imposible saber el tiempo que le queda a un reloj de arena hasta que la parte superior se vacíe. Solo podemos medir el tiempo transcurrido cuando toda la arena se encuentre en la parte inferior.

El estado de un reloj lo vamos a caracterizar por dos enteros, los minutos que hay en la parte superior y los minutos que hay en la parte inferior.

Las operaciones que vamos a disponer en el reloj son:

Un constructor que crea el reloj con una cantidad de minutos. En el constructor, todos los minutos están en la parte inferior.

- El método `public void gira()` que intercambia los minutos de las partes superior e inferior.
- El método `public void pasatiempo()` que hace que todos los minutos pasen a la parte inferior.
- El método `public int getTiempoRestante()` que nos dice el tiempo que le queda a este reloj para que toda la arena este en la parte inferior.
- El método `public void pasatiempo(RelojArena reloj)`. Este es el método más interesante pues permite medir tiempos. Simula que pasa el tiempo del reloj que se pasa como argumento. Así, si al receptor le quedan 7 minutos y al reloj argumento le quedan 3 minutos, el resultado del método es que el receptor le quedan 4 minutos y el reloj argumento no le queda nada. Pero si al receptor le quedan 4 minutos y al reloj argumento le quedan 6 minutos, entonces, correrán los 6 minutos y a los dos relojes no le quedarán nada de tiempo.
- Un método para representar un reloj en la forma `R(Arriba/Abajo)`.

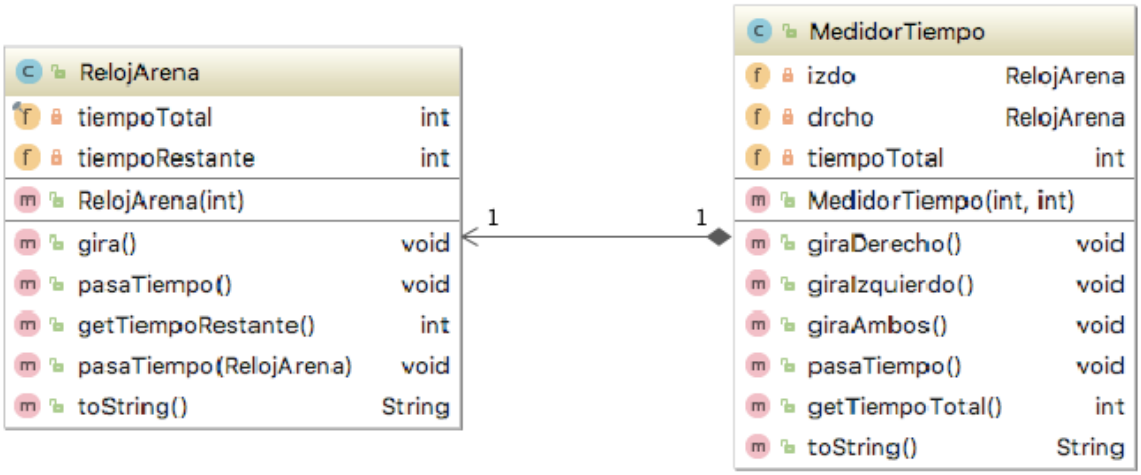
Pongamos un ejemplo de uso de los relojes. Supongamos que tenemos dos relojes de arena de 7 y 5 minutos y vamos a medir 9 minutos. La clase `Main` proporciona este ejemplo.

```
RelojArena r1 = new RelojArena(7);
RelojArena r2 = new RelojArena(5);
r1.gira();            // r1=R(7/0)
r2.gira();            // r2=R(5/0)
r1.pasaTiempo(r2);    // r1=R(2/5) r2=R(0/5). Tiempo = 5
r2.gira();            // r2=R(5/0)
r2.pasaTiempo(r1);    // r2=R(3/2) r1=(0/7). Tiempo = 5+2
r2.gira();            // r2=R(2/3)
r2.pasaTiempo();      // r2=R(0/5) Tiempo = 5+2+2
```

Como lo normal es manejar los relojes de dos en dos para poder medir tiempos, vamos a crear la clase `MedidorTiempo` cuyo estado viene caracterizado por dos relojes de arena y un tiempo total. El comportamiento de la clase es el siguiente:

- En el constructor se le pasa el tiempo con el que se crearán cada uno de los relojes de arena. El tiempo total inicial será 0. A un reloj le llamamos `izdo` y al otro `drcho`.
- El método `public void giraIzquierdo()` que gira el reloj de la izquierda. Este método llamará al método `pasatiempo()` descrito más abajo.
- El método `public void giraDerecho()` que gira el reloj derecho. Este método llamará al método `pasatiempo()` descrito más abajo.
- El método `public void giraAmbos()` que gira ambos relojes. Este método llamará al método `pasatiempo()` descrito más abajo.
- El método `public void pasaTiempo()` que se comporta de la siguiente manera:
    - Si uno de los relojes tiene toda la arena en la parte inferior, se hace pasar el tiempo del otro reloj y se incremente el tiempo total.
    - Si ninguno está vacío, se toma el que menor tiempo le reste. Si es el derecho se hace `izdo.pasaTiempo(drcho)` y se incrementa el tiempo total en el tiempo transcurrido. En caso contrario se hace `drcho.pasaTiempo(izdo)` y también se incrementa en el tiempo transcurrido.
- El método `public int getTiempoTotal()` que devuelve el tiempo transcurrido desde que se creo el medidor.
- Un método para visualizar un medidor de tiempos de manera que se vean los dos relojes y el tiempo total.

Crear un programa principal y un Medidor de tiempos que mida 15 minutos a partir de dos relojes que miden 7 y 5 minutos.



Módulo mdRectas (composición, excepciones)

En esta práctica implementaremos clases que manipulan puntos, vectores y rectas del plano (serán las clases `Punto`, `Vector` y `Recta` en el paquete `rectas`) .

a) La clase `Punto` se hará parecido al de las transparencias. En adelante, un punto de coordenadas `x` e `y` se expresará como `P(x,y)`. El diagrama indica los métodos de esta clase.

b) En cuanto a la clase `Vector`, suponemos que almacena el representante del vector con origen en el origen de coordenadas, por lo que, bastará con conocer (y almacenar) su extremo. Esta clase tendrá tres *constructores*: el primero creará un vector conocidas sus dos componentes; el segundo lo hará conociendo el punto extremo; y el último lo creará conociendo un punto origen y un punto extremo (en este caso se realizarán los cálculos necesarios para almacenar únicamente el extremo del vector equivalente con origen en el origen de coordenadas). Un vector con componentes `x` e `y` se expresará como `V(x,y)`.

Un vector *ortogonal* (perpendicular) al vector `V(x,y)` es el vector `V(-y,x)` (Éste está girado 90 grados en sentido contrario a las agujas del reloj con respecto al anterior). Dos vectores `V(vx,vy)` y `V(ux,uy)` son *paralelos* si verifican `vx*uy == vy*ux`. Esto quiere decir que los vectores tienen la misma dirección (aunque pueden tener diferente sentido). El método `public Punto extremoDesde(Punto org)` devuelve el punto donde quedaría el extremo del vector si el origen se colocara en `org`. (ver el diagrama para el resto de métodos)

c) Para construir la clase `Recta` se tendrá en cuenta que una recta queda determinada por un vector que marque su dirección (*vector director*) y un punto por donde pase. Para esta clase se proporcionarán dos constructores: el primero que genere la recta conociendo un punto por donde pasa y un vector director; y el segundo que genere la recta conociendo dos puntos por donde pasa. Una recta se expresará como `R(vector,punto)`.

Dos rectas son *paralelas* si sus vectores de dirección son paralelos. Una recta *pasa por* un punto `p` si el vector formado por `p` y un punto de la recta es paralelo al vector director de la recta. Las rectas `R(V(vx,vy),P(px,py))` y `R(V(ux,uy),P(qx,qy))` *se cortan* en el punto `P(ox/d, oy/d))` donde:

```
ox  =   d1 * ux – d2 * vx
oy  =   d1 * uy – d2 * vy
```

siendo

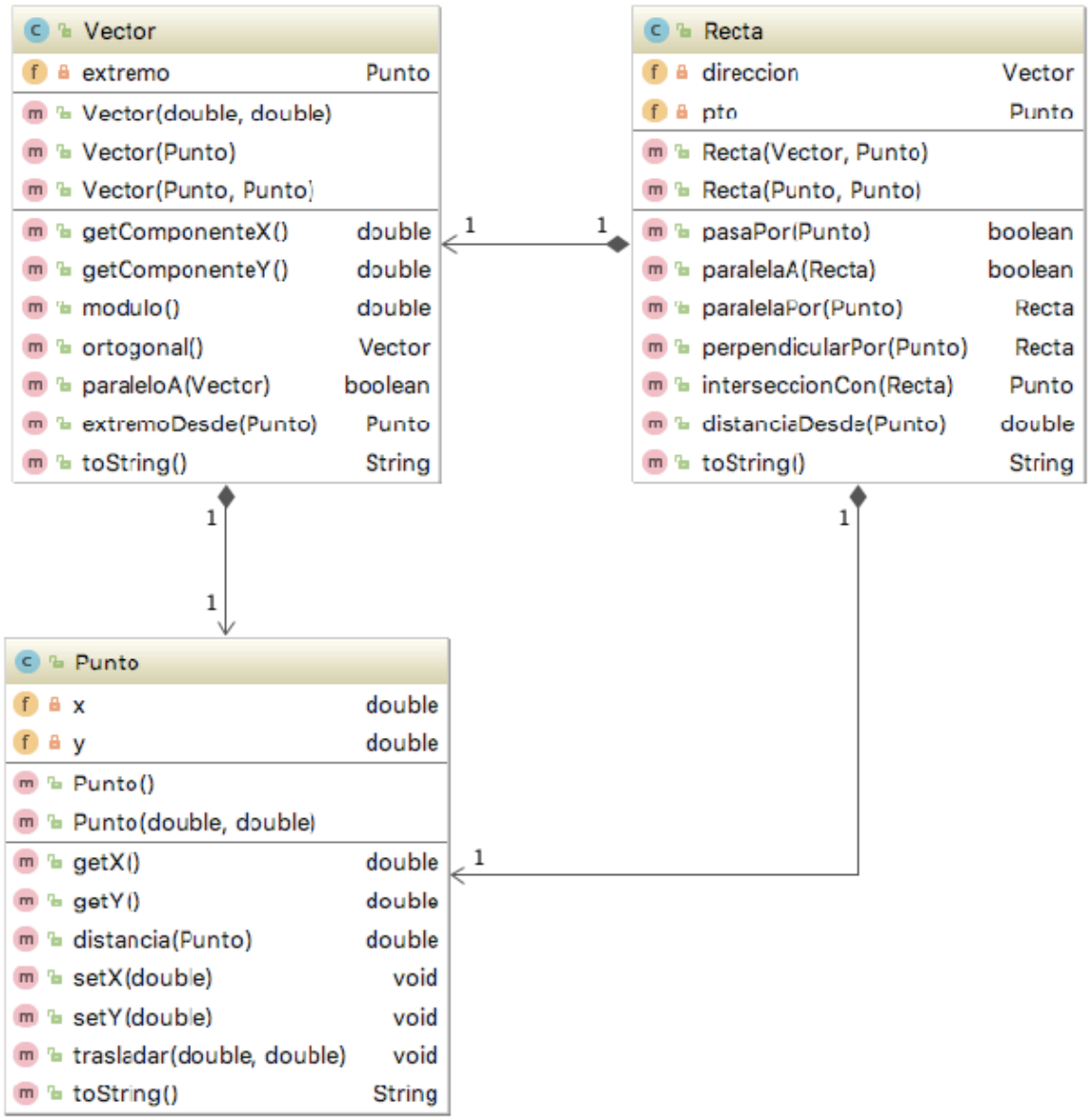
```
d   =  vx * uy - ux * vy
d1  =  vx * py - vy * px
d2  =  ux * qy - uy * py
```

Como vemos, sólo está definido si `d` no es cero.

El método `public Recta paralelaPor(Punto p)` devuelve una recta paralela a la actual que pase por el punto `p` que se pasa como parámetro, es decir una recta cuyo vector director sea el mismo que el de la recta actual y que pase por `p`. El método `public Recta perpendicularPor(Punto p)` devuelve una recta perpendicular a la actual que pase por el punto `p` que se pasa como parámetro, esto es, una recta cuyo vector director sea perpendicular al actual y que pase por `p`. El método `public double distanciaDesde(Punto)`, ha de devolver la distancia entre la recta y el punto que se pasa como parámetro. Para ello se habrá de

crear una recta perpendicular a la actual que pase por `p`, calcular el punto de intersección de ambas rectas, y devolver la distancia desde este punto a `p`.

El siguiente diagrama muestra las clases y métodos que hay que definir y sus relaciones:



El programa `EjRectas` calcula el área de un triángulo conociendo los tres puntos del plano que lo delimitan y luego la intersección de dos rectas.

Nota sobre el tratamiento de situaciones excepcionales.

Debemos ser sistemáticos a la hora de tratar situaciones excepcionales, y siempre debemos evitar efectos laterales. Entendemos por efecto lateral cualquier acción que no tiene nada que ver con la funcionalidad de un método; por ejemplo, un método para calcular el punto de intersección de dos rectas no debe imprimir nada en pantalla aunque las rectas sean paralelas, o modificar el valor de una variable de instancia, por ejemplo, su vector director. Debemos tener en cuenta que no sabemos en qué contexto se va a utilizar después esta clase.
Aunque puede haber otras alternativas, en los lenguajes en los que hay disponible un mecanismo de tratamiento de excepciones es recomendable su uso, aunque sea de la más sencilla de sus formas. Queremos que se utilice incluso antes de haberlo estudiado en profundidad.
Antes de estudiar el mecanismo de excepciones vamos a utilizarlo de una manera muy simple que pasamos a explicar:
Una excepción se utiliza cuando se produce una situación anómala. Java dispone de mecanismos para:

- "informar" de que se ha producido una situación anómala.
- "tratar" dicha situación.

Mientras no sepamos cómo tratarlas, nos conformaremos simplemente con informar de la situación anómala. Para ello debemos "lanzar" una excepción. Aunque existen distintos tipos de excepciones, en una primera aproximación, supondremos que una excepción es un objeto de la clase `RuntimeException` que el sistema trata de una forma especial.

- La clase `RuntimeException` dispone de un constructor con un argumento `String` con el que se describe el problema ocurrido.
- Cuando se produce una situación anómala, debemos crear un objeto de la clase `RuntimeException` (con `new`) y lanzarlo utilizando la instrucción `throw`.

Así, en un método donde se produce una situación excepcional, como por ejemplo, en `interseccionCon` de la clase `Recta`, lo primero que hacemos es controlar la situación anómala lanzando la excepción si ésta se produce. Por ejemplo:

```
public Punto interseccionCon(Recta r) {
  if (this.paralelaA(r)) {
        throw new RuntimeException("Rectas paralelas");
  }
  // Aquí estamos seguros de que no son paralelas
  // ...
}
```

Como vemos, si las rectas son paralelas (situación anómala) se lanza una nueva excepción que informará de que las rectas son paralelas. Si se llega a ejecutar el `throw` (se lanza la excepción), se interrumpe la ejecución del programa en ese punto. Más adelante veremos cómo tratar estas situaciones de una forma adecuada.

Por tanto, en los ejercicios de esta práctica, cualquier situación anómala deberá provocar el lanzamiento de una excepción del tipo `RuntimeException`.

Módulo mdTesoro (composición, paquetes)

Un mapa de un tesoro tenía las siguientes indicaciones.

En la playa de la isla Margarita hay tres palmeras, una con una marca amarilla, otra con una marca azul y una tercera con una marca rosa. Las tres palmeras permiten localizar un tesoro escondido en la arena. Para ello, deben seguirse las siguientes instrucciones:

- *Desde la palmera rosa avanzar en línea recta hasta la amarilla contando el número de pasos. Una vez en la palmera amarilla, girar 90 grados en sentido contrario a las agujas del reloj y avanzar en línea recta el mismo número de pasos antes contado. Clavar una estaca (la llamaremos estaca amarilla) en el lugar alcanzado.*
- *Volver a la palmera rosa y repetir el procedimiento caminando ahora hacia la palmera azul pero girando los 90 grados en sentido de las agujas del reloj. Clavar también una estaca (la llamaremos estaca azul) en el lugar alcanzado.*
- *El tesoro se encuentra en la mitad del camino entre la estaca amarilla y la azul.*

En el paquete tesoro,

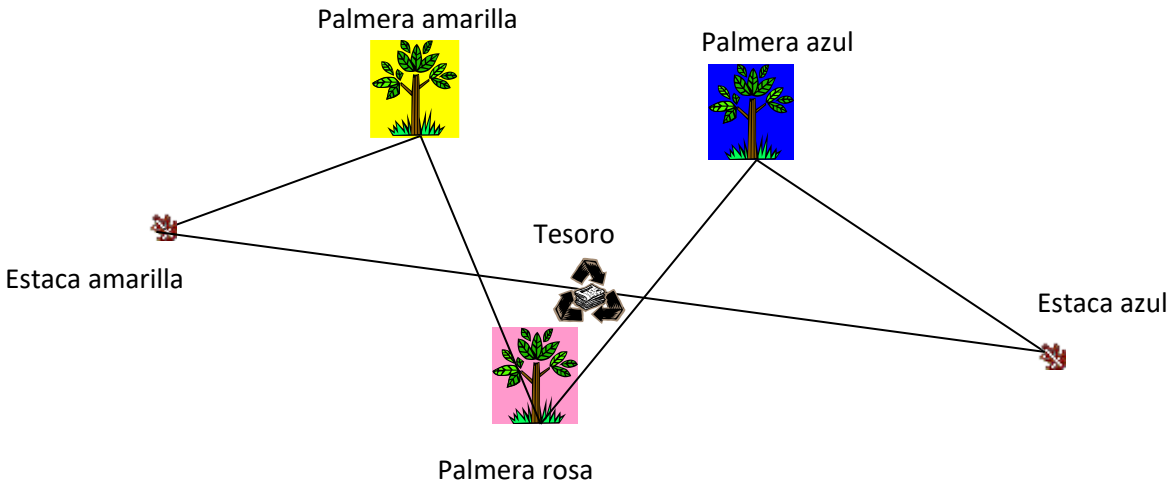
a) Crear la clase `Tesoro` que almacena información de la posición de las tres palmeras, las dos estacas y la del tesoro. El constructor toma como argumentos tres puntos correspondientes a las posiciones de las palmeras amarilla, azul y rosa y calcula la posición de las estacas y del tesoro.

b) Definir el método `private void calculaPosiciones()` que calcula la posición de las estacas y del tesoro en función de las posiciones de las palmeras.

c) Definir los métodos `public void setPalmeraAmarilla(Punto p)`, `public void setPalmeraAzul(Punto p)`, y `public void setPalmeraRosa(Punto p)` que cambia la posición de la palmeras, amarilla, azul y rosa respectivamente. Una vez cambiada la posición de la palmera, automáticamente se debe recalcular las posiciones de las estacas y del tesoro.

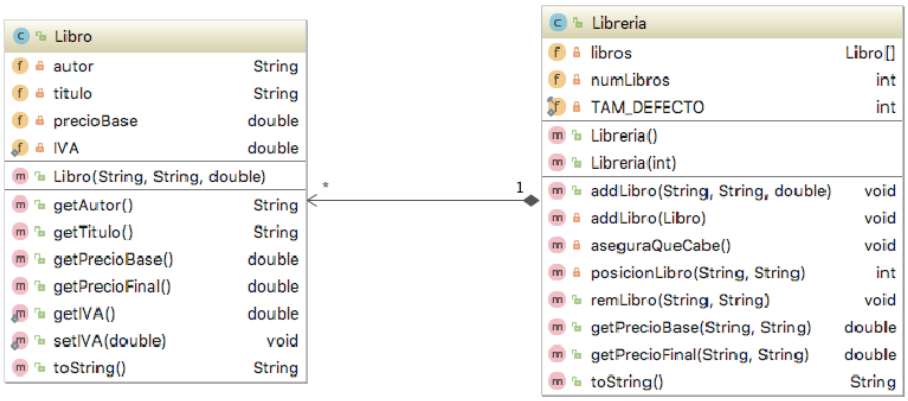
d) Definir los métodos `public Punto getEstacaAmarilla()` , `public Punto getEstacaAzul()` y `public Punto getTesoro()` que devuelven la posición de la estaca amarilla, de la estaca azul y del tesoro respectivamente.

e) Realizar un programa en java en el que le proporcionemos seis argumentos, los dos primeros generan la posición en el plano de coordenadas de la palmera amarilla, los dos siguientes la posición de la palmera azul y los dos últimos la de la palmera rosa. El programa debe crear un objeto de la clase `Tesoro` con los datos anteriores y mostrar la posición en la que se encuentra el tesoro.



Módulo mdLibreriaV1 (composición, static, arrays, paquetes)

Se pretende crear clases que mantengan información sobre libros. Para ello, se crearán las clases `Libro` (del paquete `libreria`) y la clase `Libreria` (en el mismo paquete).



Nota: se pueden añadir a las siguientes clases los métodos **privados** que se consideren necesarios.

La clase `Libro`

La clase `Libro` (del paquete `prLibreria`) contiene información sobre un determinado libro, tal como el nombre del autor, el título, y el precio base. Además, también posee información sobre el porcentaje de IVA que se aplica para calcular su precio final. Nótese que el porcentaje de IVA a aplicar es el mismo y es compartido por todos los libros, siendo su valor inicial el 10 %.

- `Libro(String,String,double)`

  Construye un objeto `Libro`. Recibe como parámetros, en el siguiente orden, el nombre del autor, el título, y el precio base del libro.

- `getAutor():String`
- `getTitulo():String`
- `getPrecioBase():double`

  Devuelven los valores correspondientes almacenados en el objeto.

- `getPrecioFinal():double`

  Devuelve el precio final del libro, incluyendo el IVA, según la siguiente ecuación.

$$PF = PB + PB \cdot IVA / 100$$

- `toString(): String` *// [@Redefinición]*

  Devuelve la representación textual del objeto, según el formato del siguiente ejemplo:

  `(Isaac Asimov; La Fundación; 7.30; 10%; 8.03)`

- `getIVA():double` *// [@MétodoDeClase]*

  Devuelve el porcentaje del IVA asociado a la clase `Libro`.

- `setIVA(double):void` *// [@MétodoDeClase]*

Actualiza el valor del porcentaje del IVA asociado a la clase `Libro` al valor recibido como parámetro.

La clase `Libreria`

La clase `Libreria` (del paquete `prLibreria`) almacena múltiples instancias de la clase `Libro` en un array, así como el número total de libros que contiene almacenados. Además, también contiene una constante de clase que especifica la capacidad inicial por defecto del array (16).

Nota 1: las comparaciones que se realicen tanto del nombre del autor como del título del libro se deberán realizar sin considerar el caso de las letras que lo componen.

Nota 2: se recomienda la definición de métodos privados que simplifiquen y permitan modularizar la solución de métodos complejos.

- `Libreria()`

  Construye un objeto `Librería` vacío (sin libros) con un array con una capacidad inicial de tamaño 16.

- `Libreria(int)`

  Construye un objeto `Librería` vacío (sin libros) con un array con una capacidad inicial del tamaño recibido como parámetro,

- `addLibro(String,String,double): void`

  Crea un nuevo objeto `Libro` con el nombre del autor, el título, y el precio base recibidos como parámetros. Si ya existe un libro de ese mismo autor, con el mismo título, entonces se reemplaza el libro anterior por el nuevo. En otro caso, añade el nuevo libro a la librería, considerando que si el array está lleno se debe duplicar su capacidad. Así mismo, se debe actualizar adecuadamente el valor de la cuenta del número de libros.

- `remLibro(String,String): void`

  Si existe el libro correspondiente al autor y título recibidos como parámetros, entonces elimina el libro de la librería, manteniendo el mismo orden relativo de los libros almacenados. Así mismo, se debe actualizar adecuadamente el valor de la cuenta del número de libros.

- `getPrecioBase(String,String): double`

  Devuelve el precio base del libro correspondiente al autor y título recibidos como parámetros. Si el libro no existe en la librería, entonces devuelve cero.

- `getPrecioFinal(String,String): double`

  Devuelve el precio final del libro correspondiente al autor y título especificados. Si el libro no existe en la librería, entonces devuelve cero.

- `toString(): String // [@Redefinición]`

Devuelve la representación textual del objeto, según el formato del siguiente ejemplo: (sin considerar los saltos de línea)

```
[(George Orwell; 1984; 6.20; 10%; 6.82),
 (Philip K. Dick; ¿Sueñan los androides con ovejas eléctricas?; 3.50; 10%;
 3.85), (Isaac Asimov; Fundación e Imperio; 9.40; 10%; 10.34),
 (Ray Bradbury; Fahrenheit 451; 7.40; 10%; 8.14),
 (Alex Huxley; Un Mundo Feliz; 6.50; 10%; 7.15),
 (Isaac Asimov; La Fundación; 7.30; 10%; 8.03),
 (William Gibson; Neuromante; 8.30; 10%; 9.13),
 (Isaac Asimov; Segunda Fundación; 8.10; 10%; 9.81),
 (Isaac Newton; Arithmetica Universalis; 10.50; 10%; 11.55)]
```

Desarrolle una aplicación `PruebaLibreria` (en el paquete anónimo) que permita realizar una prueba de las clases anteriores. Así, deberá añadir a la librería los siguientes libros:

```
("george orwell", "1984", 8.20)
("Philip K. Dick", "¿Sueñan los androides con ovejas eléctricas?", 3.50)
("Isaac Asimov", "Fundación e Imperio", 9.40)
("Ray Bradbury","Fahrenheit451",7.40)
("Alex Huxley", "Un Mundo Feliz",6.50)
("Isaac Asimov", "La Fundación",7.30),
("William Gibson", "Neuromante", 8.30)
("Isaac Asimov","SegundaFundación",8.10)
("Isaac Newton", "arithmetica universalis", 7.50)
("George Orwell", "1984", 6.20)
("Isaac Newton", "Arithmetica Universalis", 10.50)
```

De tal forma que al mostrar la representación textual de la librería mostrará (sin considerar los saltos de línea):

```
[(George Orwell; 1984; 6.20; 10%; 6.82),
(Philip K. Dick; ¿Sueñan los androides con ovejas eléctricas?; 3.50; 10%; 3.85),
(Isaac Asimov; Fundación e Imperio; 9.40; 10%; 10.34),
(Ray Bradbury; Fahrenheit 451; 7.40; 10%; 8.14),
(Alex Huxley; Un Mundo Feliz; 6.50; 10%; 7.15),
(Isaac Asimov; La Fundación; 7.30; 10%; 8.03),
(William Gibson; Neuromante; 8.30; 10%; 9.13),
(Isaac Asimov; Segunda Fundación; 8.10; 10%; 9.81),
(Isaac Newton; Arithmetica Universalis; 10.50; 10%; 11.55)]
```

A continuación, se eliminarán los siguientes libros:

```
("George Orwell", "1984")
("Alex Huxley", "Un Mundo Feliz")
("Isaac Newton", "Arithmetica Universalis")
```

De tal forma que al mostrar la representación textual de la librería mostrará (sin considerar los saltos de línea):

```
[(Philip K. Dick; ¿Sueñan los androides con ovejas eléctricas?; 3.50; 10%;3.85),
(Isaac Asimov; Fundación e Imperio; 9.40; 10%; 10.34),
(Ray Bradbury; Fahrenheit 451; 7.40; 10%; 8.14),
(Isaac Asimov; La Fundación; 7.30; 10%; 8.03),
(William Gibson; Neuromante; 8.30; 10%; 9.13),
(Isaac Asimov; Segunda Fundación; 8.10; 10%; 9.81)]
```

Finalmente se mostrará el precio final de los siguientes libros:

```
getPrecioFinal("George Orwell", "1984"): 0
getPrecioFinal("Philip K. Dick", "¿Sueñan los androides con ovejas eléctricas?"): 3.85
getPrecioFinal("isaac asimov", "fundación e imperio"): 10.34
getPrecioFinal("Ray Bradbury", "Fahrenheit 451"): 8.14
getPrecioFinal("Alex Huxley", "Un Mundo Feliz"): 0
```

```
getPrecioFinal("Isaac Asimov", "La Fundación"): 8.03
getPrecioFinal("william gibson", "neuromante"): 9.13
getPrecioFinal("Isaac Asimov", "Segunda Fundación"): 9.81
getPrecioFinal("Isaac Newton", "Arithmetica Universalis"): 0
```