Introducción al diseño de tipos

Objetos y clases

Fundamentos de Programación
Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos

2024/2025

2024/25

Clases

- Recordamos que la estructura de un proyecto Java:
  - NombreDelProyecto
    - src (*carpeta que por defecto crea eclipse para los programas fuentes*)

      paquetes
      - Enumerados
      - Interfaces
      - Clases
        - atributos (almacenan las propiedades)
        - métodos (consultan o actualizan las propiedades)
        - variables (permiten almacenar valores para las operaciones)
        - CONSTANTES

2024/25

Clases: Definición de un nuevo tipo

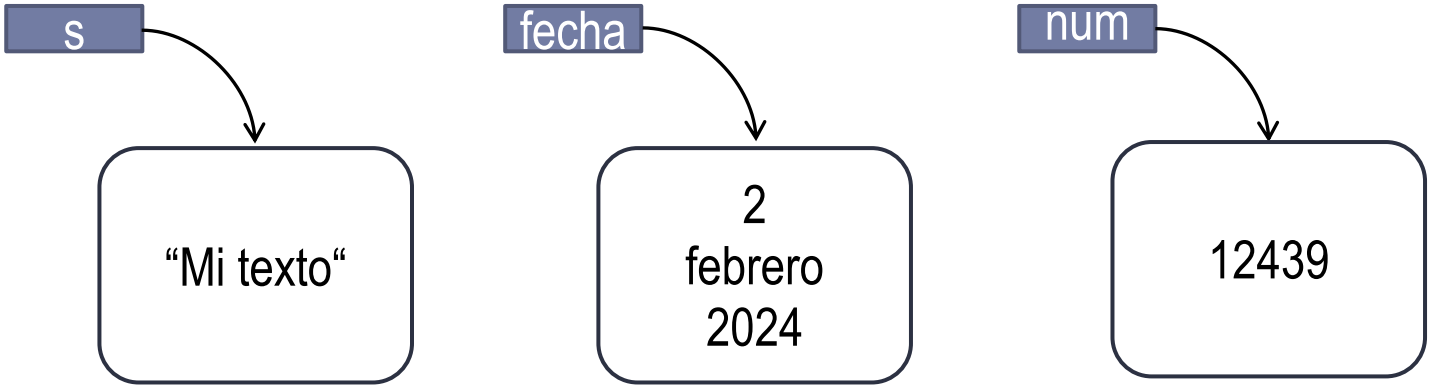
- Entre otros mecanismos, mediante la implementación de clases, se pueden definir nuevos tipos de objetos complementarios a los generales que están disponibles en las librerías contenidas en JRE. (Ejemplo: *Persona*)
- En una **clase** se implementan:
  - Los ***atributos***. Describen la información que se maneja de un objeto: *apellidos, nombre, fecha nacimiento, teléfono, sexo*.
  - Los ***métodos***, que permiten manipular los objetos: crear los objetos, consultar y/o modificar el valor de sus atributos, ver si dos objetos son iguales, ordenarlos entre sí, etc: *new Persona(..), getApellidos(), setTeléfono(786112233), getSexo()...*
- Al conjunto de los valores que tiene los atributos de un objeto en un momento dado se le llama ***Estado***.

2024/25

Objetos

- Un *objeto* es la existencia (una instancia) de un tipo de objeto. *Es decir: hay un espacio reservado en la memoria para guardar valores de los atributos.*

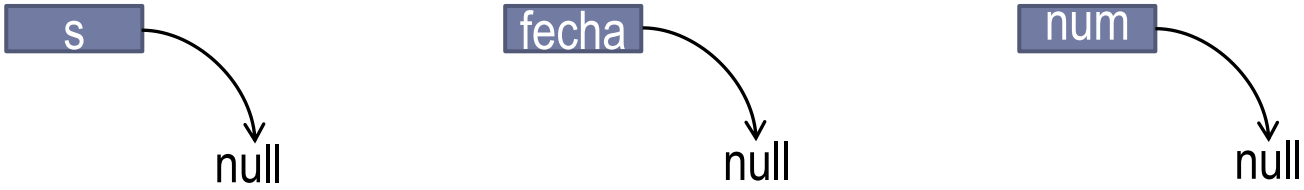
```
String s = “Mi texto”;
LocalDate fecha = LocalDate.now();
Integer num = 12439;
```



Objetos

- Un ***objeto*** es la existencia (una instancia) de un tipo de objeto. *Es decir: hay un espacio reservado en la memoria para guardar valores de los atributos.*

```
String s = "Mi texto";
LocalDate fecha = LocalDate.now();
Integer num = 12439;
```

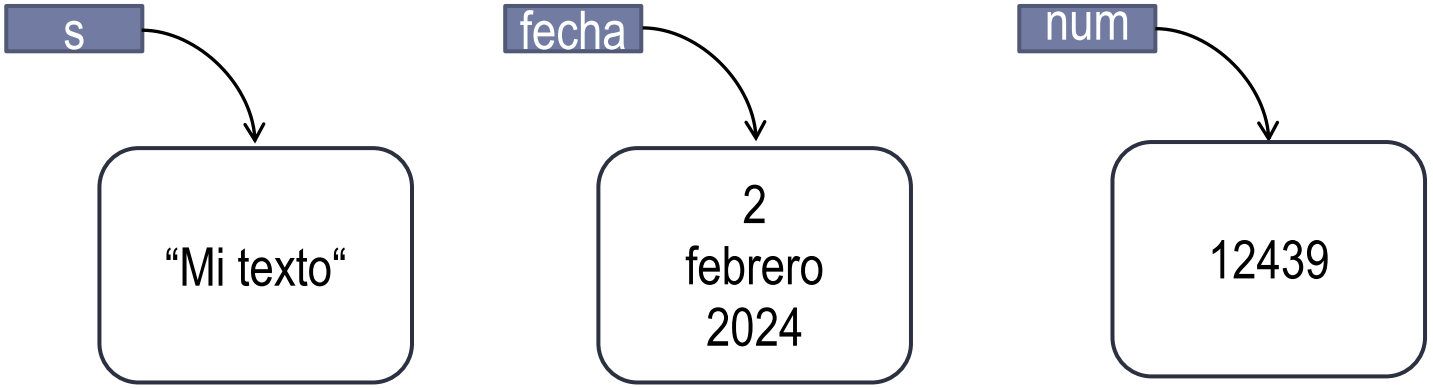


2024/25

Objetos

- Un *objeto* es la existencia (una instancia) de un tipo de objeto. *Es decir: hay un espacio reservado en la memoria para guardar valores de los atributos.*

```
String s = “Mi texto”;
LocalDate fecha = LocalDate.now();
Integer num = 12439;
```



Objetos

2024/25

La creación de objetos se realiza de dos formas

a) Mediante el uso de denominados "**métodos constructores**", usando la palabra reservada ***new***. Un método constructor se denomina con el mismo nombre que la clase):

Persona p1 =***new*** ***Persona***("Goméz García", …);

Automóvil auto = ***new*** ***Automóvil*** ("Mercedes", "9234MGB",…);

Métodos constructores

b) Invocando a algún método estático que devuelva el objeto:

LocalDate fecha = LocalDate.*now* ();

LocalDate fecha = LocalDate.*of* (1492,10,12);

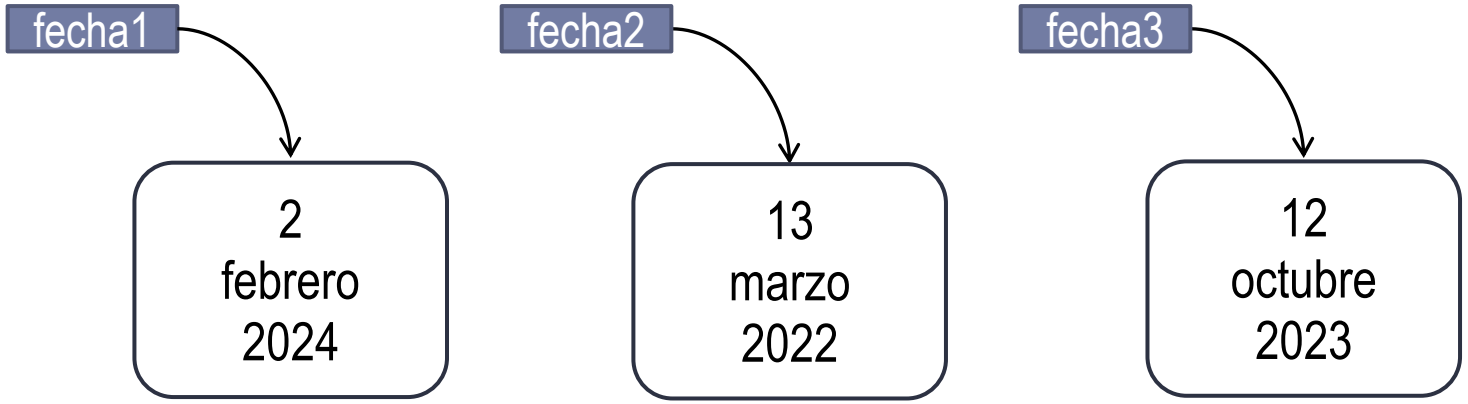
Métodos estáticos

El que se use un constructor o un método estático que devuelva un objeto depende de cómo se decida la implementación.

Objetos

2024/25

- Los objetos tienen:
  - Identidad
  - Propiedades
  - Funcionalidades
  - Estado

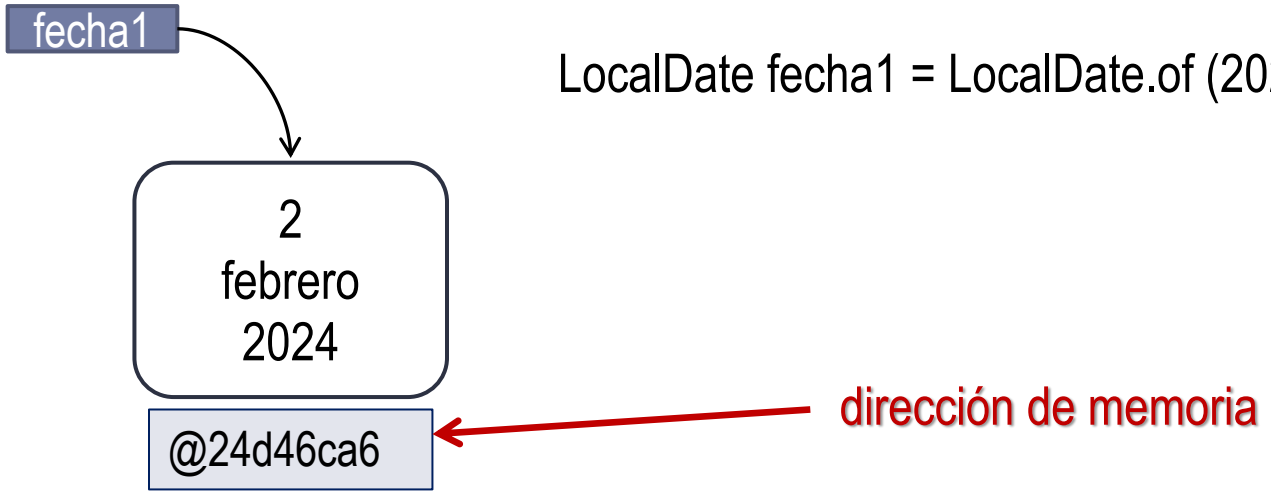


Objetos

2024/25

- Los objetos tienen:
  - *Identidad*
  - Propiedades
  - Funcionalidades
  - Estado

Cuando se construye un objeto se le asigna una dirección de memoria que lo identifica.




```
LocalDate fecha1 = LocalDate.of (2022,3,13);
```

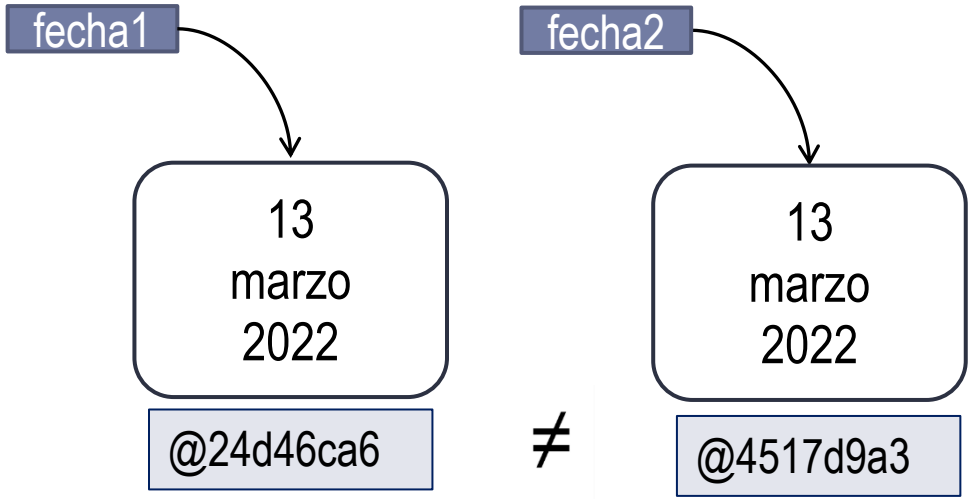
Objetos

Ambos objetos son del mismo tipo, y representan la misma fecha, pero son objetos diferentes.

- Los objetos tienen:
  - Identidad vs Igualdad
  - Propiedades
  - Funcionalidades
  - Estado

*Por tanto, fecha1 y fecha2 **son iguales** (tienen el mismo estado), **pero no son idénticos** (tienen distintas direcciones)*

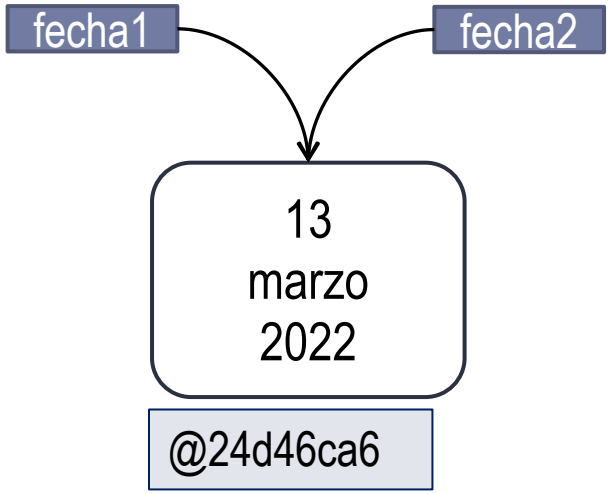
```
LocalDate fecha1 = LocalDate.of(2022,3,13);
LocalDate fecha2 = LocalDate.of(2022,3,13);
```



Objetos

- Los objetos tienen:
  - Identidad vs Igualdad
  - Propiedades
  - Funcionalidades
  - Estado

Ambos objetos son el mismo. Por tanto, *fecha1 y fecha2 son objetos idénticos y, en consecuencia, también son iguales por lo que tienen el mismo estado.*




```
LocalDate fecha1 = LocalDate.of(2022,3,13);
LocalDate fecha2 = fecha1
```

Objetos

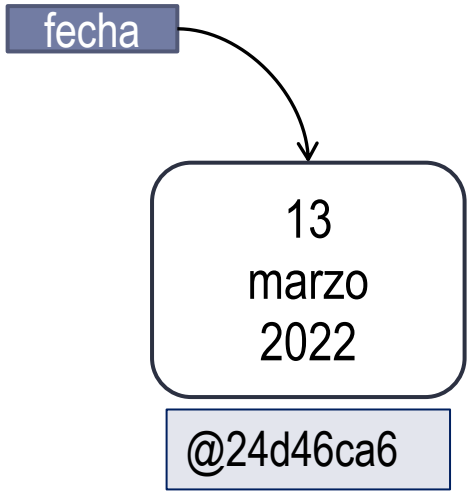
2024/25

- Los objetos tienen:
  - Identidad
  - Propiedades
  - Funcionalidades
  - Estado

Existen dos tipos de propiedades:

- **Básicas** que coinciden con los atributos
- **Derivadas**, se obtienen a partir de las básicas.

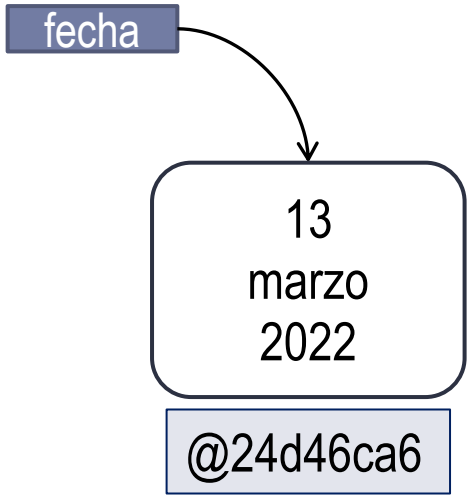
En este ejemplo tenemos tres atributos. *día, mes, año*



Tipo: **LocalDate**

Objetos

- Los objetos tienen:
  - Identidad
  - Propiedades
  - Funcionalidades
  - Estado



Cada objeto dispone de funcionalidades (métodos)
Los métodos pueden devolver datos sobre el estado o modificar el objeto.

- *getDayOfMonth()* → *tipo int*
- *getMonthValue()* → *tipo int*
- *getYear()* → *tipo int*

} *Devuelven propiedades básicas*

- *isLeapYear()* → *tipo boolean*
- *getDayOfYear(),* → *tipo int*
- *getMonth()* → *tipo Month*
- …

} *Devuelven propiedad derivada*

Tipo: LocalDate

Tipo enumerado con los nombres de los meses

2024/25

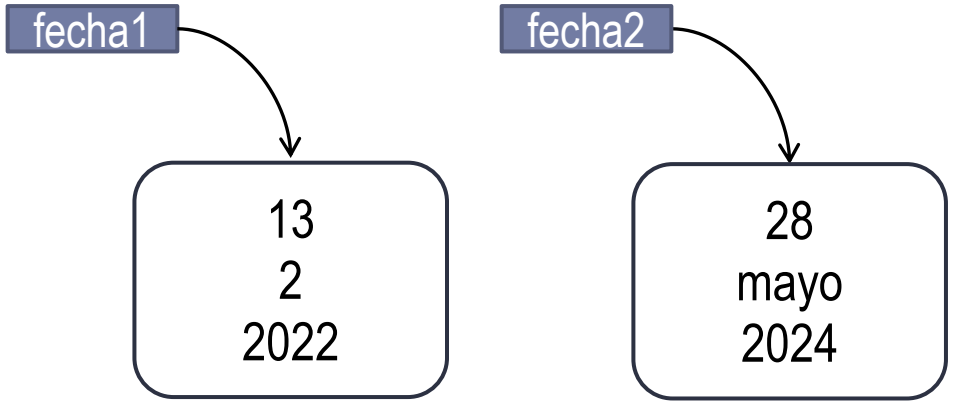
Objetos

- Los objetos tienen:
  - Identidad
  - Propiedades
  - Funcionalidades
  - Estado

Cada objeto tiene su estado

- *fecha1.getDayOfMonth()* → *13*
- *fecha1.getMonthValue()* → *2*
- *fecha1.getYear()* → *2022*
- *fecha1.isLeapYear()* → *false*
- *fecha1. getMonth()* → *FEBRUARY*

- *fecha2.getDayOfMonth()* → *28*
- *fecha2.getMonthValue()* → *5*
- *fecha2.getYear()* → *2024*
- *fecha2.isLeapYear()* → *true*
- *fecha2. getMonth()* → *MAY*



Tipo: LocalDate

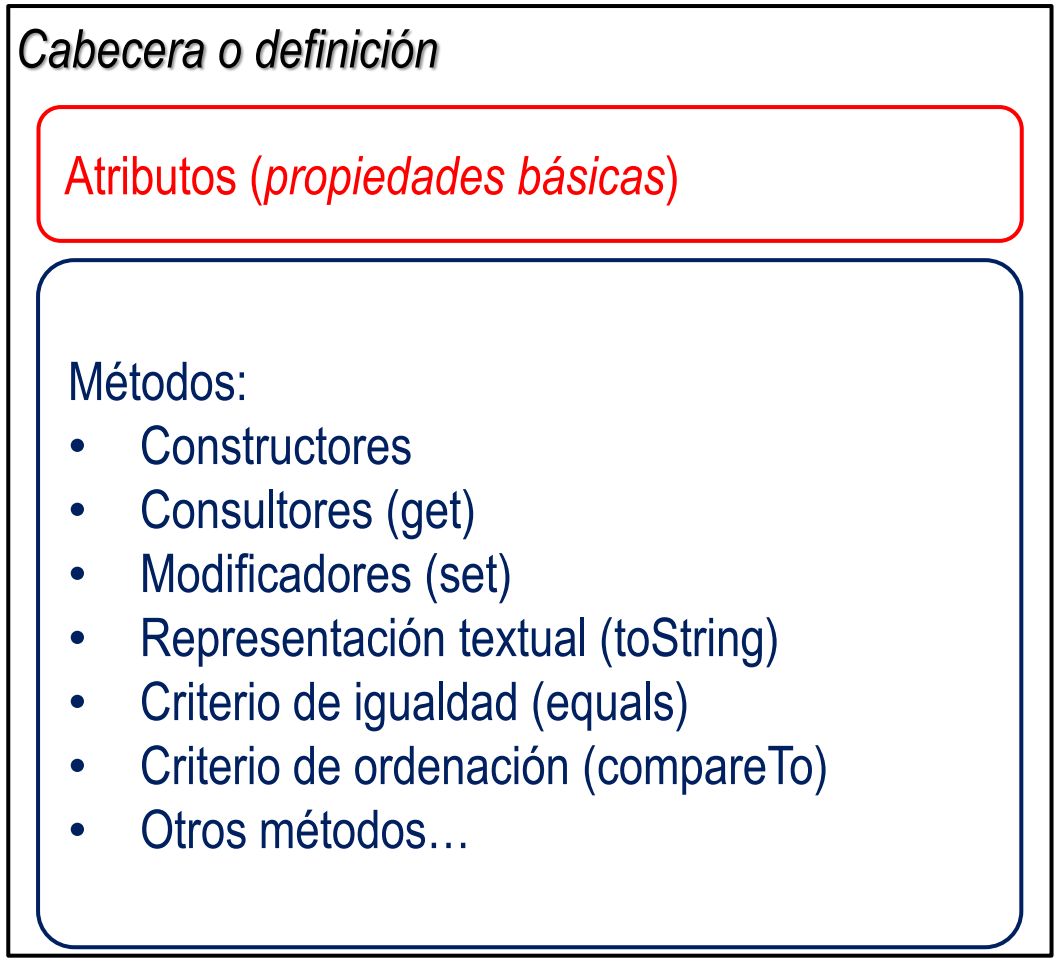
2024/25

Repaso

- ¿Qué cuatro cosas definen a un objeto?
- ¿Qué significa que dos objetos son idénticos?
- Si dos objetos son independientes, pero tienen el mismo estado, ¿serán idénticos?

Clases: Definición de un nuevo tipo

- Gráficamente una clase puede ser algo así:



Diseño e implementación de tipos

2024/25

Implementación de la/s **clase/s**:

- Cabecera
- Atributos
- Métodos
  - Constructores
  - Consultores (get)
  - Modificadores (set)
  - Representación textual (toString)
  - Otros métodos…

2024/25

Diseño e implementación de tipos

Implementación de la/s **clase/s**:

Cabecera / Atributos / Método/s Constructor/es / Otros Métodos

```
public class NombreDeClase …{
   private tipo nombreAtributo1;
   private tipo nombreAtributo2;
        …
   public NombreDeClase (tipo nombreParámetro1,….…){
        this.nombreAtributo1=nombreParámetro1;
        …
   }
   public tipo nombreMétodo(…){
        …
   }
   …
} //fin de la clase
```

atributos

Método/s Constructor/es

Otros métodos

2024/25

Ejercicio. Tipo Punto

Se trata de implementar una clase para definir el tipo *Punto* que represente lo que conocemos por un punto en el plano euclídeo de dos dimensiones. Paso que hay que seguir:

1. Construir un proyecto de tipo java: *T01_FiguraGeométricas*
2. Crear los paquetes *geometría* y *geometria.test* dentro del proyecto (en la carpeta *src* que se crea automáticamente por Eclipse)
3. En el paquete geometría se crea la clase *Punto.java*
4. En el paquete geometría.test se crea la clase *TestPunto.java* que debe incluir el método *main()*

Antes de escribir código veamos las siguientes diapositivas

Ejercicio. Tipo Punto

Ahora *hay que pensar* para encontrar que **atributos** y **métodos** tendrá nuestro tipo Punto

2024/25

Ejercicio. Tipo Punto

Atributos:

- Parece lógico que, si quisiéramos anotar un punto en una hoja cuadriculada en la que se han dibujado unas coordenadas cartesianas, pidamos el valor de abscisa (la x) y el valor de la ordenada (la y). Por ello la clase Punto deberá tener dos atributos para "anotar" esa coordenada: uno que denominaremos "x" y otro que denominaremos "y" (*también le podríamos denominar, por ejemplo, abscisa y ordenada, pero es más largo de escribir*)

- Nos queda otra cosa que pensar: ¿Nuestros puntos admitirán coordenadas con decimales?. Digamos que sí. Entonces, ¿de qué tipo serán x e y.?

2024/25

Ejercicio. Tipo Punto

Métodos (*qué operaciones deseamos para nuestro tipo Punto*):

- Un *constructor* que reciba los valores de las dos propiedades básicas y construya un punto con dichos valores como estado.
- Dos métodos *consultores*: Uno para cada propiedad básica.
- Dos métodos *modificadores*. Uno para cambiar el valor que almacena cada propiedad básica.
- La *representación textual* del objeto. Por ejemplo: (-3.0 , 5.8)
- Un método *distancia* que recibiendo un punto como parámetro devuelva la distancia euclídea al objeto que invoca a dicho método.
- Añadiremos un *constructor* sin parámetros para crear un objeto que sea el origen de coordenadas.

¡Hala! pues a Eclipse a definir los dos atributos y los métodos

Ejercicio. Tipo Punto

2024/25

Test (*¡tendremos que probar que hemos implementado bien el tipo!*):

Dentro del método *main* que estará en la clase *TestPunto* haremos los siguiente:

1. Construiremos un punto “punto1” con los valores (1, 2) y un segundo punto “punto2” con los valores (4.5, 6.11)
2. Visualizaremos los dos puntos.
3. Modificaremos la abscisa de p2 con el valor 4 y la ordenada con el valor 6.
4. Visualizaremos otra vez los dos puntos.
5. Visualizaremos la distancia de p1 a p2 y la de p2 a p1.
6. Por último, construiremos un punto “origen” con el constructor por defecto (el que no tiene parámetros)
7. Visualizaremos el origen.
8. Visualizaremos la distancia de p1 y de p2 al origen de coordenadas

2024/25

Ejercicio. Tipo Circunferencia

(*para casa lo que no de tiempo*)

Se trata de implementar el tipo *Circunferencia* que represente una circunferencia en el plano euclídeo dentro del proyecto *T01_FigurasGeométricas.* En los paquetes *geometría* y *geometria.test* , crearemos:

1. En el paquete geometría la clase *Circunferencia.java*
2. En el paquete geometría.test la clase *TestCircunferencia.java* que deberá incluir el método *main()*

2024/25

Ejercicio. Tipo Circunferencia

Atributos:

- Parece lógico que, los atributos sean el *centro* y el *radio* de la circunferencia
- ¿De qué tipo será el *centro*?. Nuestro proyecto ya dispone del tipo Punto, ¡aprovechémoslo!: el centro será de tipo *Punto*.
- ¿Parece lógico que el *radio* admita magnitudes con decimales?. Digamos que sí. Entonces radio deberá ser de tipo Float o Double. Escojamos *Double*.

2024/25

Ejercicio. Tipo Circunferencia

Métodos (*qué operaciones deseamos para nuestro tipo Circunferencia*):

- Un *constructor* que reciba las dos propiedades básicas.
- Dos métodos *consultores*: Uno para cada propiedad básica.
- Dos métodos *modificadores*. Uno para cada propiedad básica.
- La *representación textual* del objeto: Como la de Punto seguida de un espacio, una R: y el valor del radio. Por ejemplo: (1.0,2.0) R:2.5
- Un método *longitud* que devuelva la longitud de la circunferencia. Utiliza Math.PI para obtener el valor de π
- Un método *área* que devuelva el área del círculo interior a la circunferencia. Puedes multiplicar el radio por sí mismo o usar Math.pow(base, exponente) para calcular la potencia del radio elevado al cuadrado.

¡Hala! pues a Eclipse a definir los atributos y los métodos

2023/24

Ejercicio. Tipo Circunferencia

Test (*¡tendremos que probar que hemos implementado bien el tipo!*):

Dentro del método *main* que estará en la clase *TestCircunferencia* haremos lo siguiente:

1. Construiremos un punto "*centro*" con los valores (1, 2)
2. Construiremos una circunferencia "*miCircunferencia*" usando como parámetros del constructor el *centro* y un *radio* con una longitud de 2.5.
3. Visualizaremos *miCircunferencia*.
4. Visualizaremos la longitud de *miCircunferencia*.
5. Visualizaremos el área del círculo interior a *miCircunferencia*.

Si has llegado hasta aquí sin copiar de otros ni de otras.

¡Enhorabuena! vas por buen camino