

Programación Orientada a Objetos

Relaciones entre objetos

CEIS

2021-01

Agenda

Relaciones

Herencia

- Introducción

- Definición

- Creadores

- Sobreescritura

- Visibilidad

- Mutabilidad

Shapes

- Estructura

- Extensión

- Uso

Principios de diseño

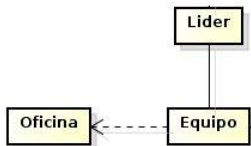
- SOLID

Batalla naval

- Estructura

Relaciones

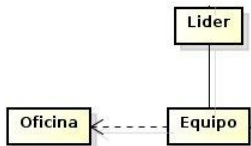
Unidad de proyectos



¿Qué leemos?

Relaciones

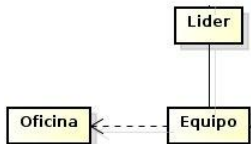
Unidad de proyectos



¿Tipos de relaciones?

Relaciones

Unidad de proyectos

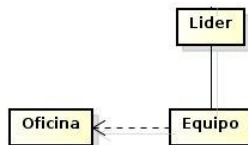


¿Tipos de relaciones?

Relaciones estructurales. Relaciones de comportamiento

Relaciones

Unidad de proyectos

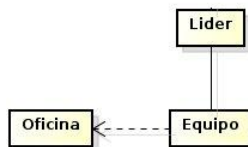


RELACIONES ESTRUCTURALES

Los equipos conocen su líder (líder) y el líder conoce sus equipos (equipos).

Relaciones

Unidad de proyectos



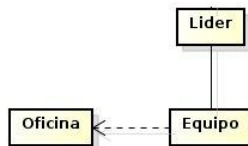
RELACIONES ESTRUCTURALES

Los equipos conocen su líder (líder) y el líder conoce sus equipos (equipos).

¿Atributos? ¿Visibilidad? ¿Roles?

Relaciones

Unidad de proyectos



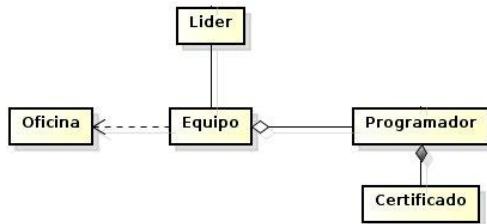
RELACIONES ESTRUCTURALES

Los equipos pueden tener un líder. Los líderes pueden trabajar con varios equipos.

¿Cardinalidades? 1:1 1:N M:N

Relaciones

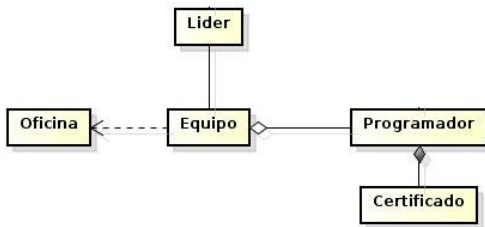
Unidad de proyectos



¿Qué leemos?

Relaciones

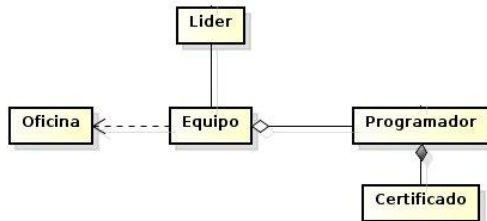
Unidad de proyectos



RELACIONES TODO-PARTE

Relaciones

Unidad de proyectos

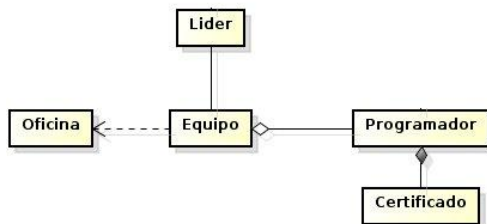


RELACIONES TODO-PARTE

¿Agregación? ¿Composición?

Relaciones

Unidad de proyectos

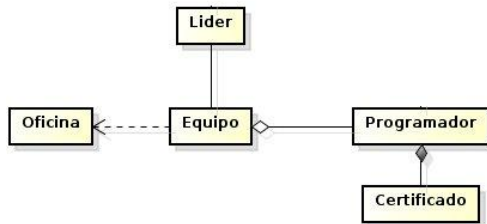


RELACIONES TODO-PARTE

Un equipo está compuesto de varios programadores, un programador pertenece a un único equipo. El equipo es quien conoce sus programadores.

Relaciones

Unidad de proyectos

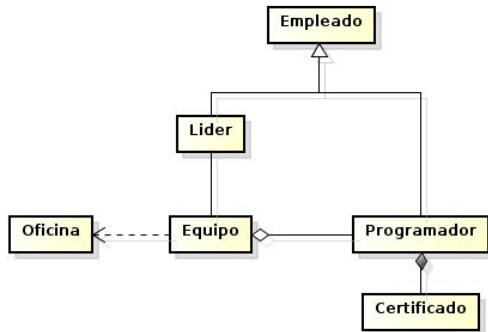


RELACIONES TODO-PARTE

Los certificados son de cada programador. El programador conoce sus certificados y el certificado su dueño.

Relaciones

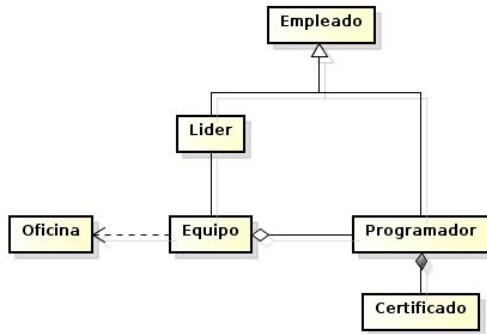
Unidad de proyectos



¿Qué leemos?

Relaciones

Unidad de proyectos



RELACIONES DE HERENCIA-Es Un

Agenda

Relaciones

Herencia

- Introducción

- Definición

- Creadores

- Sobreescritura

- Visibilidad

- Mutabilidad

Shapes

- Estructura

- Extensión

- Uso

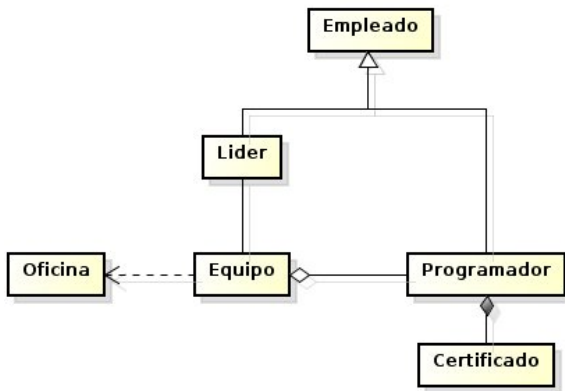
Principios de diseño

- SOLID

Batalla naval

- Estructura

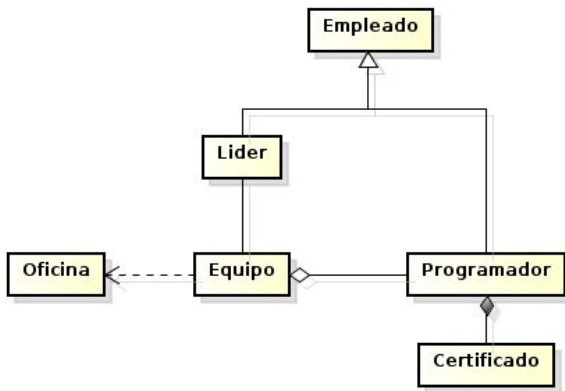
Herencia



¿Abstracción?

Las oficinas se encuentran en cinco sedes, cada una tiene un gerente

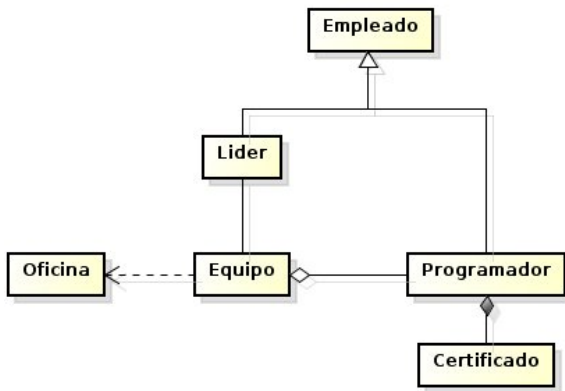
Herencia



¿Generalización?

Los líderes y programadores deben ser ingenieros de software

Herencia



¿Especialización?

Algunas oficinas son laboratorios

Ventajas

Ventajas

Reutilización de código.

Agenda

Relaciones

Herencia

Introducción

Definición

Creadores

Sobreescritura

Visibilidad

Mutabilidad

Shapes

Estructura

Extensión

Uso

Principios de diseño

SOLID

Batalla naval

Estructura

Definición

Estudiante

```
public class Student {  
    private String name;  
    private String major;  
    // etc.  
  
    public String getName() {  
        return name;  
    }  
  
    public void setName(String n) {  
        name = n;  
    }  
  
    // etc.  
}
```

¿ Reversa?

Definición

Estudiante graduado

```
public class GraduateStudent extends Student {
    // Declare two new attributes above and beyond
    // what the Student class has already declared ...

    private String undergraduateDegree;
    private String undergraduateInstitution;

    // ... and accessor methods for each of these new attributes.

    public String getUndergraduateDegree {
        return undergraduateDegree;
    }

    public void setUndergraduateDegree(String s) {
        undergraduateDegree = s;
    }

    etc (5 más)

    // That's the ENTIRE GraduateStudent class declaration!
    // Short and sweet!
}
```

Definición

Estudiante graduado

```
public class GraduateStudent extends Student {
    // Declare two new attributes above and beyond
    // what the Student class has already declared ...

    private String undergraduateDegree;
    private String undergraduateInstitution;

    // ... and accessor methods for each of these new attributes.

    public String getUndergraduateDegree {
        return undergraduateDegree;
    }

    public void setUndergraduateDegree(String s) {
        undergraduateDegree = s;
    }

    etc (5 más)

    // That's the ENTIRE GraduateStudent class declaration!
    // Short and sweet!
}
```

¿Qué métodos ofrece GraduateStudent?

Definición

Estudiante graduado

```
public class GraduateStudent extends Student {
    // Declare two new attributes above and beyond
    // what the Student class has already declared ...

    private String undergraduateDegree;
    private String undergraduateInstitution;

    // ... and accessor methods for each of these new attributes.

    public String getUndergraduateDegree {
        return undergraduateDegree;
    }

    public void setUndergraduateDegree(String s) {
        undergraduateDegree = s;
    }

    etc (5 más)

    // That's the ENTIRE GraduateStudent class declaration!
    // Short and sweet!
}
```

¿Qué atributos tiene un GraduateStudent?

Definición

Estudiante graduado

```
public class GraduateStudent extends Student {  
    // Declare two new attributes above and beyond  
    // what the Student class has already declared ...  
  
    private String undergraduateDegree;  
    private String undergraduateInstitution;  
  
    // ... and accessor methods for each of these new attributes.  
  
    public String getUndergraduateDegree {  
        return undergraduateDegree;  
    }  
  
    public void setUndergraduateDegree(String s) {  
        undergraduateDegree = s;  
    }  
  
    etc (5 más)  
  
    // That's the ENTIRE GraduateStudent class declaration!  
    // Short and sweet!  
}
```

¿Qué atributos se pueden manipular en GraduateStudent?

Definición

Persona

```
public class Person {  
    private String name;  
    private String ssn;  
  
    public Person(String n, String s) {  
        setName(n);  
        setSsn(s);  
    }  
}
```

¿ Reversa?

Definición

Persona

```
public class Person {  
    private String name;  
    private String ssn;  
  
    public Person(String n, String s) {  
        setName(n);  
        setSsn(s);  
    }  
}
```

¿Qué podría cambiar?

Agenda

Relaciones

Herencia

Introducción

Definición

Creadores

Sobreescritura

Visibilidad

Mutabilidad

Shapes

Estructura

Extensión

Uso

Principios de diseño

SOLID

Batalla naval

Estructura

Creadores

Crear una estudiante

```
public class Student extends Person {  
    private String major;  
  
    public Student(String n, String s) {  
        setName(n);  
        setSsn(s);  
        setMajor("UNDECLARED");  
        emptyHistory();  
    }  
  
    public Student(String n, String s, String m) {  
        setName(n);  
        setSsn(s);  
        setMajor(m);  
        emptyHistory();  
    }  
}
```

¿REUTILIZANDO ?

Creadores

Crear una estudiante

```
public class Student extends Person {  
    private String major;  
  
    public Student(String n, String s) {  
        ...  
        this(n, s, "UNDECLARED");  
    }  
  
    public Student(String n, String s, String m) {  
        super(n, s);  
        setMajor(m);  
        emptyHistory();  
    }  
}
```

Agenda

Relaciones

Herencia

Introducción

Definición

Creadores

Sobreescritura

Visibilidad

Mutabilidad

Shapes

Estructura

Extensión

Uso

Principios de diseño

SOLID

Batalla naval

Estructura

Sobreescritura

Escribir

```
1 public class Student extends Person {  
  
    private String studentId;  
    private String major    ;  
    private double gpa;  
  
    public void print()_  
        System.out.println("Student Name: " + getName() + "\n" +  
                           "Student No.: " + getStudentId() + "\n" +  
                           "Major Field: " + getMajor () + "\n"  
                           "GPA: " + getGpa());  
    }  
}
```

Sobreescritura

Escribir

```
public class GraduateStudent extends Student {  
    private String undergraduateDegree;  
    private String undergraduateInstitution;  
  
    public void print() {  
        System.out.println("Student Name: " + getName() + "\n" +  
            "Student No.: " + getStudentId() + "\n" +  
            "Major Field: " + getMajorField() + "\n" +  
            "GPA: " + getGpa() + "\n" +  
            "Undergrad. Deg.: " + getUndergraduateDegree() +  
            "\n" + "Undergrad. Inst.: " +  
                getUndergraduateInstitution());  
    }  
}
```

Sobreescritura

Escribir

```
public class GraduateStudent extends Student {  
    private String undergraduateDegree;  
    private String undergraduateInstitution;  
  
    public void print() {  
        System.out.println("Student Name: " + getName() + "\n" +  
            "Student No.: " + getStudentId() + "\n" +  
            "Major Field: " + getMajorField() + "\n" +  
            "GPA: " + getGpa() + "\n" +  
            "Undergrad. Deg.: " + getUndergraduateDegree() +  
            "\n" + "Undergrad. Inst.: " +  
                undergraduateInstitution());  
    }  
}
```

`e.print()` ¿qué método ejecuta?

Sobreescritura

Escribir

```
public class GraduateStudent extends Student {  
    private String undergraduateDegree;  
    private String undergraduateInstitution;  
  
    public void print() {  
        System.out.println("Student Name: " + getName() + "\n" +  
            "Student No.: " + getStudentId() + "\n" +  
            "Major Field: " + getMajorField() + "\n" +  
            "GPA: " + getGpa() + "\n" +  
            "Undergrad. Deg.: " + getUndergraduateDegree() +  
            "\n" + "Undergrad. Inst.: " +  
                undergraduateInstitution());  
    }  
}
```

¿REUTILIZANDO?

Sobreescritura

Escribir

```
1 public class Student extends Person {
```

```
    private String studentId;  
    private String major ;  
    private double gpa;
```

```
    public void print() {
```

```
        System.out.println("Student Name: " + getName() + "\n" +  
            "Student No.: " + getStudentId() + "\n" +  
            "Major Field: " + getMajor () + "\n"  
            "GPA: " + getGpa());
```

```
    }  
}
```

```
public class GraduateStudent extends Student {
```

```
    private String undergraduateDegree;  
    private String undergraduateInstitution;
```

```
    public void print() {
```

```
        System.out.println("Student Name: " + getName() + "\n" +  
            "Student No.: " + getStudentId() + "\n" +  
            "Major Field: " + getMajorField() + "\n" +  
            "GPA: " + getGpa() + "\n" +  
            "Undergrad. Deg.: " + getUndergraduateDegree() +  
            "\n" + "Undergrad. Inst.: " +  
                getUndergraduateInstitution());
```

```
    }  
}
```

Sobreescritura

Escribir

```
1 public class Student extends Person {
```

```
    private String studentId;  
    private String major    ;  
    private double gpa;
```

```
    public void print()_ {
```

```
        System.out.println("Student Name: " +      getName() + "\n" +  
                           "Student No.: " +      getStudentId() + "\n" +  
                           "Major Field: " +      getMajor () + "\n" +  
                           "GPA: " +              getGpa());
```

```
    }  
}
```

```
public class GraduateStudent extends Student {
```

```
    private String undergraduateDegree;  
    private String undergraduateInstitution;
```

```
    public void print() {
```

```
        System.out.println("Student Name: " +      getName() + "\n" +  
                           "Student No.: " +      getStudentId() + "\n" +  
                           "Major Field: " +      getMajorField() + "\n" +  
                           "GPA: " +              getGpa() + "\n" +  
                           "Undergrad. Deg.: " +    getUndergraduateDegree() +  
                           "\n" + "Undergrad. Inst.: " +  
                                   getUndergraduateInstitution());
```

```
    }
```

```
}
```

e.print() ¿qué método ejecuta?

Sobreescritura

Escribir

```
1 public class Student extends Person {
```

```
    private String studentId;  
    private String major ;  
    private double gpa;
```

```
    public void print() {
```

```
        System.out.println("Student Name: " + getName() + "\n" +  
            "Student No.: " + getStudentId() + "\n" +  
            "Major Field: " + getMajor () + "\n" +  
            "GPA: " + getGpa());  
    }
```

```
}
```

```
public class GraduateStudent extends Student {
```

```
    private String undergraduateDegree;  
    private String undergraduateInstitution;
```

```
    public void print() {
```

```
        System.out.println("Student Name: " + getName() + "\n" +  
            "Student No.: " + getStudentId() + "\n" +  
            "Major Field: " + getMajorField() + "\n" +  
            "GPA: " + getGpa() + "\n" +  
            "Undergrad. Deg.: " + getUndergraduateDegree() +  
            "\n" + "Undergrad. Inst.: " +  
                getUndergraduateInstitution());  
    }
```

```
}
```

¿REUTILIZANDO?

Sobreescritura

Escribir

```
public class GraduateStudent extends Student {  
  
    public void print() {  
  
        super.print();  
  
        System.out.println("Undergrad. Deg.: " + this.getUndergraduateDegree() + "\n" +  
                           "Undergrad. Inst.: " + this.getUndergraduateInstitution());  
    }  
}
```

Agenda

Relaciones

Herencia

Introducción

Definición

Creadores

Sobreescritura

Visibilidad

Mutabilidad

Shapes

Estructura

Extensión

Uso

Principios de diseño

SOLID

Batalla naval

Estructura

Acceso a características

Persona - Estudiante

```
public class Person {  
    // etc.  
    private int age;  
}
```

```
public class Student extends Person {  
    // Details omitted.  
  
    public boolean isOver65( ) {  
        if (age > 65) return true;  
        else return false;  
    }  
  
    // Other details omitted.  
}
```

Acceso a características

Persona - Estudiante

```
public class Person {  
    // etc.  
    private int age;  
}
```

```
public class Student extends Person {  
    // Details omitted.  
  
    public boolean isOver65( ) {  
        if (age > 65) return true;  
        else return false;  
    }  
  
    // Other details omitted.  
}
```

Acceso a características

Persona - Estudiante

```
public class Person {  
    // etc. ...  
    protected int age;  
}
```

```
public class Student extends Person {  
    // Details omitted.  
  
    public boolean isOver65( ) {  
        if (age > 65) return true;  
        else return false;  
    }  
  
    // Other details omitted.  
}
```

¿Reversa?

Acceso a características

Persona - Estudiante

```
public class Person {  
    // etc. ...  
    protected int age;  
}
```

```
public class Student extends Person {  
    // Details omitted.  
  
    public boolean isOver65( ) {  
        if (age > 65) return true;  
        else return false;  
    }  
  
    // Other details omitted.  
}
```

¿ *Refactoring* método isOver65?

Agenda

Relaciones

Herencia

- Introducción

- Definición

- Creadores

- Sobreescritura

- Visibilidad

- Mutabilidad**

Shapes

- Estructura

- Extensión

- Uso

Principios de diseño

- SOLID

Batalla naval

- Estructura

Finales

En clase

```
public final class GraduateStudent extends Student{  
    ....  
}
```

¿Qué indica final class GraduateStudent ?

Finales

En clase

```
public final class GraduateStudent extends Student{  
    ....  
}
```

```
public class PHDStudent extends GraduateStudent {  
}
```

¿Qué pasa?

Finales

En clase

```
public final class GraduateStudent extends Student{  
    ....  
}
```

```
public class PHDStudent extends GraduateStudent {  
  
}
```

cannot inherit from final GraduateStudent

Finales

En métodos

```
public class Student{  
    protected double gpa;  
  
    public final boolean isExcellent(){  
        return (gpa>4.5);  
    }  
}
```

¿Qué indica final isExcellent?

Finales

En métodos

```
public class Student{  
    protected double gpa;  
  
    public final boolean isExcellent(){  
        return (gpa>4.5);  
    }  
}
```

```
public final class GraduateStudent extends Student{  
  
    public boolean isExcellent(){  
        return (gpa>=4.0);  
    }  
}
```

¿Qué pasa?

Finales

En métodos

```
public class Student{  
    protected double gpa;  
  
    public final boolean isExcellent(){  
        return (gpa>4.5);  
    }  
}
```

```
public final class GraduateStudent extends Student{  
    public boolean isExcellent(){  
        return (gpa>=4.0);  
    }  
}
```

Find: `late}\end{center}`

Prev

Next

☐ Match Case

► Replace

isExcellent() in GraduateStudent cannot override isExcellent() in Student; overridden method is final

Agenda

Relaciones

Herencia

- Introducción

- Definición

- Creadores

- Sobreescritura

- Visibilidad

- Mutabilidad

Shapes

- Estructura**

- Extensión

- Uso

Principios de diseño

- SOLID

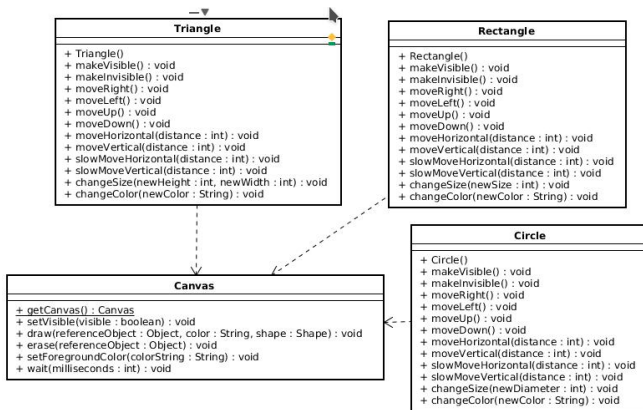
Batalla naval

- Estructura

Shapes

Mejor estructura

► Simplificando



Shapes

¿Atributos?

Circle

```
public class Circle
{
    private int diameter;
    private int xPosition;
    private int yPosition;
    private String color;
    private boolean isVisible;
}
```

Rectangle

```
public class Rectangle{
    private int height;
    private int width;
    private int xPosition;
    private int yPosition;
    private String color;
    private boolean isVisible;
```

Triangle

```
public class Triangle
{
    private int height;
    private int width;
    private int xPosition;
    private int yPosition;
    private String color;
    private boolean isVisible;
}
```

Shapes

¿Creadores?

Circle

```
public Circle()  
{  
    diameter = 30;  
    xPosition = 20;  
    yPosition = 60;  
    color = "blue";  
    isVisible = false;  
}
```

Rectangle

```
public Rectangle(){  
    height = 30;  
    width = 40;  
    xPosition = 70;  
    yPosition = 15;  
    color = "magenta";  
    isVisible = false;  
}
```

Triangle

```
public Triangle()  
{  
    height = 30;  
    width = 40;  
    xPosition = 50;  
    yPosition = 15;  
    color = "green";  
    isVisible = false;  
}
```

Shapes

¿Moverse lentamente?

Circle

```
public void slowMoveVertical(int distance)
{
    int delta;
    if(distance < 0)
    {
        delta = -1;
        distance = -distance;
    }
    else
    {
        delta = 1;
    }
    for(int i = 0; i < distance; i++)
    {
        yPosition += delta;
        draw();
    }
}
```

Rectangle

```
public void slowMoveHorizontal(int distance)
{
    int delta;
    if(distance < 0)
    {
        delta = -1;
        distance = -distance;
    }
    else
    {
        delta = 1;
    }
    for(int i = 0; i < distance; i++)
    {
        xPosition += delta;
        draw();
    }
}
```

Triangle

```
public void slowMoveHorizontal(int distance)
{
    int delta;
    if(distance < 0)
    {
        delta = -1;
        distance = -distance;
    }
    else
    {
        delta = 1;
    }
    for(int i = 0; i < distance; i++)
    {
        xPosition += delta;
        draw();
    }
}
```

Shapes

¿Pintarse?

Circle

```
private void draw()
{
    if(isVisible) {
        Canvas canvas = Canvas.getCanvas();
        canvas.draw(this, color,
            new Ellipse2D.Double(xPosition, yPosition,
                diameter, diameter));
        canvas.wait(10);
    }
}
```

Rectangle

```
private void draw() {
    if(isVisible) {
        Canvas canvas = Canvas.getCanvas();
        canvas.draw(this, color,
            new java.awt.Rectangle(xPosition, yPosition,
                width, height));
        canvas.wait(10);
    }
}
```

Triangle

```
private void draw()
{
    if(isVisible) {
        Canvas canvas = Canvas.getCanvas();
        int[] xpoints = { xPosition, xPosition + (width/2), xPosition - (width/2) };
        int[] ypoints = { yPosition, yPosition + height, yPosition + height };
        canvas.draw(this, color, new Polygon(xpoints, ypoints, 3));
        canvas.wait(10);
    }
}
```

Shapes

```
/**
 * Draw a given shape onto the canvas.
 * @param referenceObject an object to define identity for this shape
 * @param color           the color of the shape
 * @param shape           the shape object to be drawn on the canvas
 */
// Note: this is a slightly backwards way of maintaining the shape
// objects. It is carefully designed to keep the visible shape interfaces
// in this project clean and simple for educational purposes.
public void draw(Object referenceObject, String color, Shape shape)
{
    objects.remove(referenceObject); // just in case it was already there
    objects.add(referenceObject);    // add at the end
    shapes.put(referenceObject, new ShapeDescription(shape, color));
    redraw();
}
```

Agenda

Relaciones

Herencia

Introducción

Definición

Creadores

Sobreescritura

Visibilidad

Mutabilidad

Shapes

Estructura

Extensión

Uso

Principios de diseño

SOLID

Batalla naval

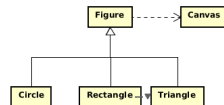
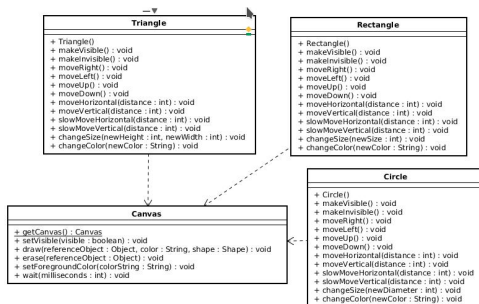
Estructura

Extensión

Nueva figura

► Línea

shapes



Agenda

Relaciones

Herencia

- Introducción

- Definición

- Creadores

- Sobreescritura

- Visibilidad

- Mutabilidad

Shapes

- Estructura

- Extensión

- Uso**

Principios de diseño

- SOLID

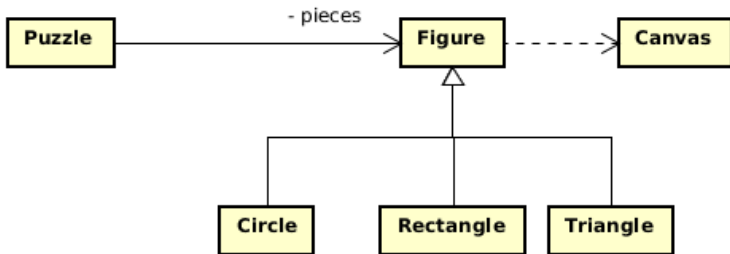
Batalla naval

- Estructura

Nueva clase

- ▶ hacerla visible
- ▶ calcular el area

Puzzle



Agenda

Relaciones

Herencia

- Introducción

- Definición

- Creadores

- Sobreescritura

- Visibilidad

- Mutabilidad

Shapes

- Estructura

- Extensión

- Uso

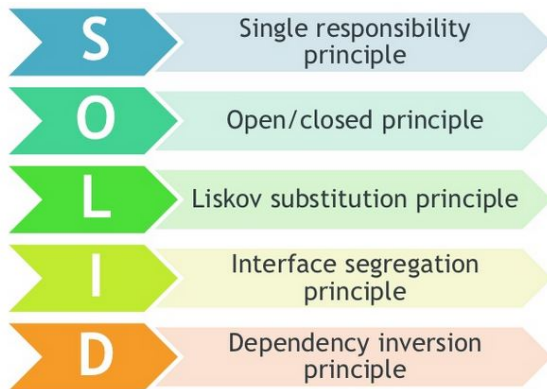
Principios de diseño

- SOLID**

Batalla naval

- Estructura

SOLID- Principios básicos



S : Primer tercio

O : Segundo tercio

LID: CVDS

Agenda

Relaciones

Herencia

- Introducción

- Definición

- Creadores

- Sobreescritura

- Visibilidad

- Mutabilidad

Shapes

- Estructura

- Extensión

- Uso

Principios de diseño

- SOLID

Batalla naval

- Estructura

Batalla naval

Mejor estructura

► Simplificando

