

750081M INTRODUCCIÓN A LA PROGRAMACIÓN ORIENTADA A OBJETOS

- Relaciones entre clases y objetos

IPOO – Relaciones.

Para que un objeto w pueda dar una orden (con el operador punto) a otro objeto z , es necesario que haya una relación de w hacia z . O de la clase W hacia la clase Z .

En principio, las relaciones son unidireccionales. Solo en un caso (“conoce un”) se puede hacer bidireccional.

En principio, las relaciones son permanentes. Solo en un caso (“conoce un”) se puede hacer temporal.

Una clasificación sencilla de relaciones:

- “contiene un”
- “conoce un”
- “es un”

IPOO – Relaciones. Características.

Nombre	entre	duración	sentido	mecanismo	propiedad	otros detalles
CONTIENE UN	Objetos	Permanente	Unidireccional	Por valor en parte <i>private/protected</i> (y hay otras formas)	---	Hay que hacer siempre copia profunda
CONOCE UN	Objetos	Temporal o permanente	Unidireccional o bidireccional	Por puntero en parte <i>private/protected</i> o en argumento de función (y hay otras formas, como las referencias)	Hay que saber en cada momento quién es el único propietario	Hay que elegir copia superficial o copia profunda
ES UN	Clases	Permanente	Unidireccional	Herencia (evitar, dentro de lo posible, añadir nuevas funciones en la interfase public)	Polimorfismo	<ul style="list-style-type: none"> • <i>virtual</i> • <i>virtual=0</i> • Orden de constructores y destructores

IPOO – Relaciones. Ideas principales.

La relación “**contiene un**” es trivial. Un objeto contiene otro objeto en su parte *protected* o *private*. Hemos visto muchos ejemplos ya de esto.

La relación “**conoce un**” es la más flexible. Todo se puede hacer y deshacer con ella. Típicamente se logra con un puntero que apunte al objeto conocido.

La relación “**es un**” se logra usando la herencia, y permite polimorfismo, que es una potente característica de la programación OO.

En otros libros tienen otros nombres más técnicos como “delegación”, “composición”, “agregación”, “asociación”, “herencia”, etc. Nosotros usaremos esos 3 nombres porque dicen más, en el lenguaje humano corriente.

IPOO – Relaciones. Ejemplos.

Una persona contiene un corazón.

Un corazón contiene dos aurículas y dos ventrículos.

Una bicicleta contiene dos ruedas, dos pedales y un timón.

Un gallinero contiene gallinas.

Una persona conoce a otra persona.

Una persona conoce una bicicleta, pero a veces se la presta a otra persona, por lo que deja de conocerla (no la puede dar órdenes).

El vendedor conoce al comprador, y el comprador conoce al vendedor.

Un bombero es una persona.

Un triángulo es una figura geométrica.

Un círculo es una figura geométrica.

Un carro es un vehículo.

Un avión es un vehículo (transporta pasajeros y carga), pero tiene otras funcionalidades adicionales, como despegar y aterrizar.

IPOO – Relaciones. Precauciones.

Todos los ejemplos anteriores son discutibles:

- Dependen del problema.
- Dependen de necesidades del cliente.
- Se pueden plantear de una u otra forma, para facilitar el diseño del programa.

Ejemplos alternativos:

- Una persona contiene un corazón, pero está enfermo y le van a trasplantar otro corazón. Entonces, la relación “contiene” no nos vale porque es permanente. Deberemos decir que la persona conoce su corazón.
- Una bicicleta contiene una rueda pero luego le compro otra más liviana y se la cambio. Entonces, aunque nos gustaría decir que inicialmente “contiene una rueda”, el lenguaje C++ no lo permite, pues la relación “contiene” es para siempre. La alternativa es decir que “conoce una rueda, y cuando la cambio, deja de conocer esa rueda y comienza a conocer otra rueda más liviana”.

Pero no conviene hacer barbaridades que no coincidan con la realidad:

- Una persona no contiene un bombero.
- Un bombero no contiene una persona.
- Un pedal no contiene una bicicleta.
- Un bombero no es una bicicleta.
- Un pedal no es a una persona.

IPOO – Relaciones.

Más adelante veremos cómo se implementan estas relaciones, así como todos los conceptos asociados (punteros, herencia, polimorfismo, tomar propiedad...).

IPOO – Ejercicios.

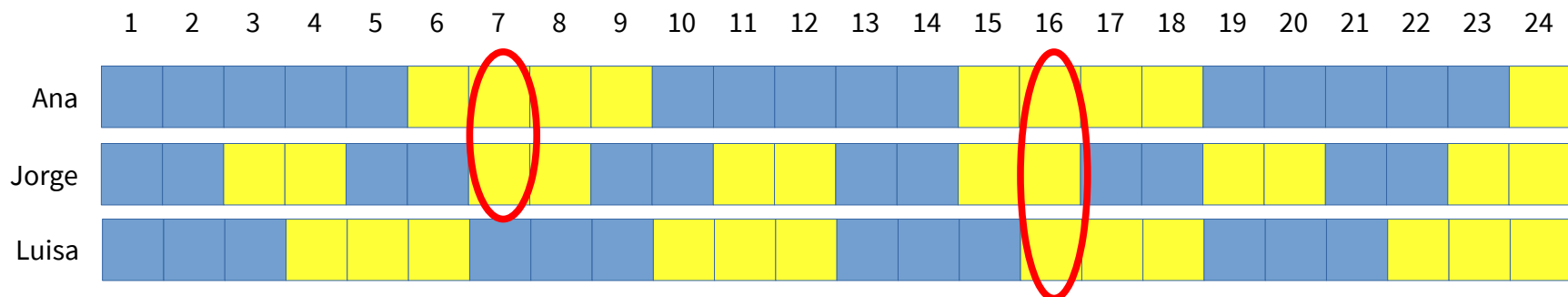
En los siguiente ejercicios, diseñar las clases, los objetos, y sus relaciones. **Comenzar haciendo un esbozo del programa principal main.cpp**

IPOO – Ejercicios.

1. Ana, Jorge son amigos y viven en la misma ciudad. Sin embargo, tienen trabajos que les obligan a viajar mucho. Ana viaja durante 5 días y luego está en casa 4 días. Jorge viaja durante 2 días y luego está en casa 2 días. Y ello lo repiten continuamente. Inicialmente Ana y Jorge comienzan sus respectivos viajes. ¿Cuándo volverán a encontrarse?
2. Lo mismo que en el problema anterior. Pero ahora existen tres amigos: Ana, Jorge y Luisa.
 - Ana viaja 5 días y permanece en casa 4 días (como antes).
 - Jorge viaja 2 días y luego está en casa 2 días (como antes).
 - Y Luisa viaja 3 días y permanece en casa 3 días.¿Después de cuántos días volverán todos a encontrarse?
3. Repita lo mismo, pero pidiendo por teclado/pantalla todos los datos (número de amigos) y días de viaje/casa de cada uno.

IPOO – Ejercicios.

Observe que este tipo de problemas no tiene una solución analítica fácil, y que la forma más sencilla de solucionarlos es realizando su simulación, paso a paso en el tiempo.



La solución al primer problema es después de 6 días (en el día 7).

La solución al segundo problema es después de 15 días (en el día 16).

IPOO – Ejercicios.

4. Tenemos una fábrica de bicicletas. Tenemos proveedores a los que hacemos pedidos de marcos, sillines, pedales y ruedas. Y tenemos clientes que nos compran las bicicletas. Cada bicicleta tiene un precio que depende de sus componentes más un valor fijo por la mano de obra de ensamblado, más un porcentaje de ganancia.

IPOO – Ejercicios.

5. Inicialmente Ana tiene un capital de 200 y una bici, Rafa tiene 10, Luisa tiene 20 y Jorge tiene 10 y un telescopio. El banco acaba de abrir y todavía no tiene ninguna cuenta de ningún cliente.

- Luisa tiene un trabajo fijo con el que gana 30 cada mes.
- Jorge ganó 100 haciendo un trabajo puntual. 50 se los da a su mamá Luisa.
- Con los otros 50 compra una bici, que estaba vendiendo Ana.
- Ana compra el telescopio de Jorge por 230. El resto lo guarda en una cuenta en un banco, que le da 10% de interés anual.
- Cada año, Jorge gasta 10 en mantenimiento de su bici.
- Luisa regala 5 al mes a causas ecológicas.

Después de 3 años, ¿que poseen y cuanto dinero tienen Ana, Luisa y Jorge? ¿Cuántas cuentas tiene el banco y por qué valor?