

Práctica 1

Adrián Rabadán Jurado

Teresa Rodríguez Ferreira

Ventajas e inconvenientes de la segunda solución con respecto a la primera:

En la segunda solución es más complicado acceder a los datos de la cuenta y del cajero, ya que no nos pasan el objeto en sí por parámetro, y tenemos que acceder a otras clases para consultarlo. En Banco1.java nos pasan por parámetro la cuenta y el cliente, y por tanto no necesitamos buscar los datos en otras clases, y además el código queda mucho más corto, dando lugar a un paralelismo de grano fino.

Si al final de una traza de ejecución, aparece el mensaje "ERROR: discrepancia entre la liquidez calculada a partir de los depósitos y reintegros (...) y el total de dinero en las cuentas (CuentaImpl.totalSaldo()), ¿cuál puede ser la causa?

Esto significa que el dinero total que hay en una cuenta no se corresponde con los depósitos y reintegros que se han ido realizando. Esto sería debido a que los procesos no están correctamente sincronizados, y se ha producido un error al cambiar de contexto, se habrá leído un número que iba a ser modificado y se ha sobrescrito, machacando el dato anterior, dando un cálculo incorrecto. Sin embargo si se da un saldo negativo, se detectará este problema en primer lugar, por lo tanto el mensaje de error por discrepancia entre liquidez y total de dinero en las cuentas se muestra solo en caso de que no se haya encontrado con un problema de saldo negativo.

¿Cómo se puede arreglar?

Sincronizando correctamente los procesos como se nos ha pedido.

¿Qué efecto tendría si declaramos los métodos hacer_reintegro y hacer_deposito como métodos sincronizados?

Cada vez que se llama a cada una de las funciones se tiene que conseguir el acceso único del objeto de la clase que lo llama, en nuestro caso es cliente.

Una copia del código que ha implementado para los distintos apartados (no es necesario incluir todo el código del programa) y una traza de ejecución del programa Banco.java antes de modificar, una traza de ejecución del programa Banco1.java y una traza de ejecución del programa Banco2.java.)

Banco1.java:

/sincronizamos la cuenta que nos pasan, para acceder de forma única, sumando la cantidad sin machacar valores

```
public void realizar_deposito(Cuenta cta, int cantidad, Cliente depositador) {  
    synchronized(cta){  
        cta.actualizarSaldo(this, cta.saldo(this) + cantidad);  
        cta.notifyAll();  
    }  
}
```

//sincronizamos la cuenta para consultar y modificar el valor sin que otro lo toque. Mantiene en espera el hilo si no hay suficiente

```
public void realizar_reintegro(Cuenta cta, int cantidad, Cliente reintegrador) {  
    boolean espera = false;  
    synchronized(cta){  
        while(cta.saldo(this) < cantidad){  
            espera = true; //Si alguna vez hay riesgo de saldo negativo  
            try {  
                System.out.println("Cliente " + reintegrador.id + ": reintegro de " + cantidad +  
                    " Euros en cuenta #" + cta.numCuenta(this) + " con cajero " +  
                    this.id + " no se puede realizar por saldo insuficiente, espera");  
                cta.wait(); //Se entra en espera  
            } catch (InterruptedException e) {  
                e.printStackTrace();  
            }  
        }  
    }  
}
```

```

        if(espera)    //Si espera está a true se habrá entrado en espera, mostramos el mensaje

            System.out.println("Cliente " + reintegrador.id + ": reintegro de " + cantidad +
                " Euros en cuenta #" + cta.numCuenta(this) + " con cajero " + this.id +
                " sale de espera, ya hay saldo suficiente");

            cta.actualizarSaldo(this, cta.saldo(this) - cantidad);

            cta.notifyAll();

    }

}

```

Banco2.java:

//sincronizamos la cuenta que nos pasan, para acceder de forma única, sumando la cantidad sin machacar valores

```

protected void hacer_deposito(int caj, int cue, int cantidad) {

    synchronized(Banco.cuentas[cue]){

        System.out.println("Cliente " + id + ": deposito de " + cantidad +
            " Euros en cuenta #" + cue + " con cajero " + caj);

        Banco.cajeros[caj].realizar_deposito(Banco.cuentas[cue], cantidad, this);

        Banco.liquidez += cantidad;

        Banco.cuentas[cue].notifyAll();

    }

}

```

//sincronizamos la cuenta para consultar y modificar el valor sin que otro lo toque. Mantiene en espera el hilo si no hay suficiente

```

protected void hacer_reintegro(int caj, int cue, int cantidad) {

    boolean espera = false;

    synchronized(Banco.cuentas[cue]){

        while(Banco.cuentas[cue].saldo(Banco.cajeros[caj]) < cantidad){

            espera=true;    //Si alguna vez hay riesgo de saldo negativo

```

```

try {

    System.out.println("Cliente " + this.id + ": reintegro de " + cantidad +

        " Euros en cuenta #" + Banco.cuentas[cue].numCuenta(Banco.cajeros[caj]) +

        " con cajero " + Banco.cajeros[caj].id +

        " no se puede realizar por saldo insuficiente, espera");

    Banco.cuentas[cue].wait();    //Se entra en espera

} catch (InterruptedException e) {

    e.printStackTrace();

}

}

if(espera)    //Si espera está a true se habrá entrado en espera, mostramos el mensaje

    System.out.println("Cliente " + this.id + ": reintegro de " + cantidad +

        " Euros en cuenta #" + Banco.cuentas[cue].numCuenta(Banco.cajeros[caj]) +

        " con cajero " + Banco.cajeros[caj].id + " sale de espera, ya hay saldo suficiente");

    Banco.cajeros[caj].realizar_reintegro(Banco.cuentas[cue],cantidad,this);

    Banco.liquidez -= cantidad;

    Banco.cuentas[cue].notifyAll();

}

}

```

Traza del programa Banco.java antes de modificarlo:

Cliente 0: deposito de 20 Euros en cuenta #0 con cajero 0
Cliente 3: deposito de 10 Euros en cuenta #1 con cajero 1
Cliente 1: deposito de 50 Euros en cuenta #0 con cajero 0
Cuenta #0: saldo es 0 Euros (pedido por Cajero 0)
Cliente 2: deposito de 10 Euros en cuenta #1 con cajero 1
Cuenta #0: actualizado a 20 Euros por cajero 0
Cuenta #1: saldo es 0 Euros (pedido por Cajero 1)
Cliente 0: reintegro de 100 Euros en cuenta #0 con cajero 0
Cuenta #0: saldo es 20 Euros (pedido por Cajero 0)
Cuenta #1: saldo es 0 Euros (pedido por Cajero 1)
Cuenta #0: actualizado a 70 Euros por cajero 0
Cliente 1: deposito de 60 Euros en cuenta #0 con cajero 0
Cuenta #0: saldo es 70 Euros (pedido por Cajero 0)
Cuenta #1: actualizado a 10 Euros por cajero 1
Cliente 3: reintegro de 100 Euros en cuenta #1 con cajero 1
Cuenta #0: actualizado a 130 Euros por cajero 0
Cliente 1: reintegro de 22 Euros en cuenta #1 con cajero 0
Cuenta #1: saldo es 10 Euros (pedido por Cajero 0)
Cuenta #1: actualizado a -12 Euros por cajero 0
ERROR: saldo negativo
Cuenta #0: saldo es 130 Euros (pedido por Cajero 0)

Traza de Banco1.java:

Cliente 1: deposito de 50 Euros en cuenta #0 con cajero 0
Cliente 0: deposito de 20 Euros en cuenta #0 con cajero 0
Cliente 2: deposito de 10 Euros en cuenta #1 con cajero 1
Cliente 3: deposito de 10 Euros en cuenta #1 con cajero 1
Cuenta #0: saldo es 0 Euros (pedido por Cajero 0)
Cuenta #0: actualizado a 50 Euros por cajero 0
Cuenta #1: saldo es 0 Euros (pedido por Cajero 1)
Cliente 1: deposito de 60 Euros en cuenta #0 con cajero 0
Cuenta #0: saldo es 50 Euros (pedido por Cajero 0)
Cuenta #1: actualizado a 10 Euros por cajero 1
Cliente 2: reintegro de 50 Euros en cuenta #1 con cajero 1
Cuenta #0: actualizado a 70 Euros por cajero 0
Cliente 0: reintegro de 100 Euros en cuenta #0 con cajero 0
Cuenta #1: saldo es 10 Euros (pedido por Cajero 1)
Cuenta #0: saldo es 70 Euros (pedido por Cajero 0)
Cuenta #1: actualizado a 20 Euros por cajero 1
Cliente 0: reintegro de 100 Euros en cuenta #0 con cajero 0 no se puede realizar por saldo insuficiente, espera
Cliente 3: reintegro de 100 Euros en cuenta #1 con cajero 1
Cuenta #1: saldo es 20 Euros (pedido por Cajero 1)
Cuenta #0: saldo es 70 Euros (pedido por Cajero 0)
Cliente 2: reintegro de 50 Euros en cuenta #1 con cajero 1 no se puede realizar por saldo insuficiente, espera
Cuenta #1: saldo es 20 Euros (pedido por Cajero 1)
Cliente 3: reintegro de 100 Euros en cuenta #1 con cajero 1 no se puede realizar por saldo insuficiente, espera
Cuenta #0: actualizado a 130 Euros por cajero 0
Cliente 1: reintegro de 22 Euros en cuenta #1 con cajero 0
Cuenta #0: saldo es 130 Euros (pedido por Cajero 0)
Cliente 0: reintegro de 100 Euros en cuenta #0 con cajero 0 sale de espera, ya hay saldo suficiente
Cuenta #1: saldo es 20 Euros (pedido por Cajero 0)
Cliente 1: reintegro de 22 Euros en cuenta #1 con cajero 0 no se puede realizar por saldo insuficiente, espera
Cuenta #0: saldo es 130 Euros (pedido por Cajero 0)
Cuenta #0: actualizado a 30 Euros por cajero 0
Cliente 0: deposito de 100 Euros en cuenta #1 con cajero 0

Cuenta #1: saldo es 20 Euros (pedido por Cajero 0)
Cuenta #1: actualizado a 120 Euros por cajero 0
Cuenta #1: saldo es 120 Euros (pedido por Cajero 0)
Cliente 1: reintegro de 22 Euros en cuenta #1 con cajero 0 sale de espera, ya hay saldo suficiente
Cuenta #1: saldo es 120 Euros (pedido por Cajero 0)
Cuenta #1: actualizado a 98 Euros por cajero 0
Cliente 1: deposito de 200 Euros en cuenta #1 con cajero 1
Cuenta #1: saldo es 98 Euros (pedido por Cajero 1)
Cuenta #1: actualizado a 298 Euros por cajero 1
Cuenta #1: saldo es 298 Euros (pedido por Cajero 1)
Cliente 3: reintegro de 100 Euros en cuenta #1 con cajero 1 sale de espera, ya hay saldo suficiente
Cuenta #1: saldo es 298 Euros (pedido por Cajero 1)
Cuenta #1: actualizado a 198 Euros por cajero 1
Cuenta #1: saldo es 198 Euros (pedido por Cajero 1)
Cliente 2: reintegro de 50 Euros en cuenta #1 con cajero 1 sale de espera, ya hay saldo suficiente
Cuenta #1: saldo es 198 Euros (pedido por Cajero 1)
Cuenta #1: actualizado a 148 Euros por cajero 1
Cliente 2: deposito de 20 Euros en cuenta #0 con cajero 1
Cuenta #0: saldo es 30 Euros (pedido por Cajero 1)
Cuenta #0: actualizado a 50 Euros por cajero 1
Terminado con éxito

Traza de Banco2.java:

Cliente 0: deposito de 20 Euros en cuenta #0 con cajero 0
Cliente 3: deposito de 10 Euros en cuenta #1 con cajero 1
Cuenta #1: saldo es 0 Euros (pedido por Cajero 1)
Cuenta #0: saldo es 0 Euros (pedido por Cajero 0)
Cuenta #0: actualizado a 20 Euros por cajero 0
Cuenta #1: actualizado a 10 Euros por cajero 1
Cuenta #0: saldo es 20 Euros (pedido por Cajero 0)
Cuenta #1: saldo es 10 Euros (pedido por Cajero 1)
Cliente 3: reintegro de 100 Euros en cuenta #1 con cajero 1 no se puede realizar por saldo insuficiente, espera
Cliente 2: deposito de 10 Euros en cuenta #1 con cajero 1
Cliente 0: reintegro de 100 Euros en cuenta #0 con cajero 0 no se puede realizar por saldo insuficiente, espera
Cliente 1: deposito de 50 Euros en cuenta #0 con cajero 0
Cuenta #1: saldo es 10 Euros (pedido por Cajero 1)
Cuenta #0: saldo es 20 Euros (pedido por Cajero 0)
Cuenta #1: actualizado a 20 Euros por cajero 1
Cuenta #0: actualizado a 70 Euros por cajero 0
Cuenta #1: saldo es 20 Euros (pedido por Cajero 1)
Cliente 3: reintegro de 100 Euros en cuenta #1 con cajero 1 no se puede realizar por saldo insuficiente, espera
Cuenta #1: saldo es 20 Euros (pedido por Cajero 1)
Cliente 2: reintegro de 50 Euros en cuenta #1 con cajero 1 no se puede realizar por saldo insuficiente, espera
Cliente 1: deposito de 60 Euros en cuenta #0 con cajero 0
Cuenta #0: saldo es 70 Euros (pedido por Cajero 0)
Cuenta #0: actualizado a 130 Euros por cajero 0
Cuenta #0: saldo es 130 Euros (pedido por Cajero 0)
Cliente 0: reintegro de 100 Euros en cuenta #0 con cajero 0 sale de espera, ya hay saldo suficiente
Cuenta #1: saldo es 20 Euros (pedido por Cajero 0)
Cliente 1: reintegro de 22 Euros en cuenta #1 con cajero 0 no se puede realizar por saldo insuficiente, espera
Cuenta #0: saldo es 130 Euros (pedido por Cajero 0)
Cuenta #0: actualizado a 30 Euros por cajero 0
Cliente 0: deposito de 100 Euros en cuenta #1 con cajero 0

Cuenta #1: saldo es 20 Euros (pedido por Cajero 0)
Cuenta #1: actualizado a 120 Euros por cajero 0
Cuenta #1: saldo es 120 Euros (pedido por Cajero 0)
Cliente 1: reintegro de 22 Euros en cuenta #1 con cajero 0 sale de espera, ya hay saldo suficiente
Cuenta #1: saldo es 120 Euros (pedido por Cajero 0)
Cuenta #1: actualizado a 98 Euros por cajero 0
Cliente 1: deposito de 200 Euros en cuenta #1 con cajero 1
Cuenta #1: saldo es 98 Euros (pedido por Cajero 1)
Cuenta #1: actualizado a 298 Euros por cajero 1
Cuenta #1: saldo es 298 Euros (pedido por Cajero 1)
Cliente 2: reintegro de 50 Euros en cuenta #1 con cajero 1 sale de espera, ya hay saldo suficiente
Cuenta #1: saldo es 298 Euros (pedido por Cajero 1)
Cuenta #1: actualizado a 248 Euros por cajero 1
Cliente 2: deposito de 20 Euros en cuenta #0 con cajero 1
Cuenta #0: saldo es 30 Euros (pedido por Cajero 1)
Cuenta #1: saldo es 248 Euros (pedido por Cajero 1)
Cliente 3: reintegro de 100 Euros en cuenta #1 con cajero 1 sale de espera, ya hay saldo suficiente
Cuenta #1: saldo es 248 Euros (pedido por Cajero 1)
Cuenta #0: actualizado a 50 Euros por cajero 1
Cuenta #1: actualizado a 148 Euros por cajero 1
Terminado con exito