

# Práctica 1: Diseño de Software

Maximiliano Cristiá  
Ingeniería de Software  
F.C.E.I.A. - U.N.R.

Agosto 2005

## 1. Temario

- Vocabulario y conceptos
- Diseño basado en ocultación de información (DBOI)
- Diseño basado en TADs (DTAD)
- Diseño orientado a objetos (DOO)

## Problemas

### Vocabulario y conceptos

1. Enuncie y explique la sugerencia de Parnas para determinar si A REC B o no.
2. Se ha dicho varias veces en clase que métodos como *modificar*, cuya implementación es realizable con métodos como *alta* y *baja*, no deben incluirse en la interfaz del mismo módulo.
  - a) Indique dónde ubicaría estos métodos (*modificar*)
  - b) Analice la ventaja o desventaja de no incluirlos en el módulo con respecto a:
    - I) Cambios en la representación de los datos
    - II) Cambios en los algoritmos de procesamiento de *alta* y *baja*
    - III) Cambio en la interfaz de *alta* o *baja*
3. Explique las ventajas y desventajas de la herencia en el DOO.

4. Enuncie las diferencias entre los tres tipos de diseño vistos en clase.
5. Explique las razones por las cuales un método en la interfaz de un módulo que sólo debe modificar el estado de este, no debería indicar si fue posible o no modificar el estado. Explique la solución correcta a este problema.
6. Efectúe un análisis comparativo entre los estilos de diseño funcional y basado en la ocultación de información.
7. Un sistema mide cierta magnitud a través de un sensor y según ciertas reglas debe controlar el movimiento de una máquina externa. Indique cuál es el mejor de los siguientes diseños justificando su respuesta.
  - a) El módulo A tiene a su cargo ocultar y obtener las mediciones del sensor. El módulo B oculta e interactúa con la máquina externa por medio de métodos que implementan las reglas de control. Periódicamente, el módulo B invoca métodos de A para obtener los valores medidos y aplicando las reglas controla la máquina.
  - b) El módulo A tiene a su cargo ocultar y obtener las mediciones del sensor. El módulo B oculta e interactúa con la máquina externa. El módulo C implementa las reglas de control. Periódicamente, el módulo C invoca métodos de A para obtener los valores medidos y luego, según las reglas de control, invoca los métodos de B que mueven la máquina.
  - c) El módulo A tiene a su cargo ocultar y obtener las mediciones del sensor y según esos valores y las reglas de control invoca a métodos de B para que este interactúe con la máquina. El módulo B oculta e interactúa con la máquina externa.
8. ¿Por qué utilizaría DOO y no DTAD?

## **Diseño basado en ocultación de información (DBOI)**

En todos los problemas se pide describir:

- Los ítems con probabilidad de cambio
- La estructura de módulos (cuando sea interesante)
- La estructura de uso
- Los módulos 2MIL
- La guía de módulos
- La estructura de procesos (cuando sea interesante)

de un DBOI del software que se pide en cada caso.

1. **Celda de producción.** La celda consta de un robot y dos cintas transportadoras. El robot cuenta con dos brazos capaces de trabajar cada uno con bulto a la vez. Los bultos viajan sobre las dos cintas transportadoras, cada brazo trabaja sobre una cinta. Cada brazo y cada cinta funcionan independientemente del otro. La tarea del robot es llevar los bultos a una prensa. La prensa sólo puede prensar un bulto a la vez. La prensa tiene un sensor pasivo que indica si está libre o no y uno activo que señala el momento en que se levanta la prensa. El sistema debe indicarle a la prensa cuando prensar y cuando remover el bulto prensado.
2. **Museo.** (Leer con atención al finalizar los requerimientos) Un museo de bellas artes desea instalar un sistema de iluminación automático que mantenga la cantidad de luz dentro de cierto rango que permite a los visitantes apreciar las obras y al mismo tiempo la luz no les produce daños serios.

El museo cuenta con ventanas e iluminación artificial. A las ventanas se les colocan persianas tipo americanas que pueden ser movidas por motores eléctricos de la siguiente manera:

- Las varillas horizontales pueden moverse desde su posición inicial (ventana cerrada) de a un grado hasta que el motor emite una señal que indica que ya no es posible seguir girando, y viceversa
- La persiana puede elevarse o bajarse de a un centímetro hasta que el motor emite una señal que indica que no es posible seguir bajando o subiendo

Por otro lado, los artefactos de iluminación artificial son modificados de manera tal que es posible regular su intensidad (aumentándola o disminuyéndola) discretamente.

Al mismo tiempo cerca de cada obra de arte se ha instalado un sensor pasivo que mide la cantidad de luz llega.

En primer lugar, el sistema de software deberá mantener la cantidad de luz sobre cada obra dentro de ciertos límites; y en segundo lugar, el sistema deberá optar primero por utilizar la luz proveniente de las ventanas y si esta no es suficiente deberá hacer uso de iluminación artificial.

- a) Haga un diseño para una obra, una ventana, un sensor de iluminación, y un artefacto de iluminación regulable.
- b) ¿Podría hacer un diseño BOI para el problema más general? Explique su respuesta.

3. Una empresa posee una balanza para pesar camiones cargados con materia prima. El camión debe ubicarse más o menos sobre el centro de la balanza para que la pesada sea correcta. Con este fin la empresa instaló cuatro sensores en los vértices de un rectángulo imaginario de forma tal que cuando detectan que el camión está dentro de ese rectángulo, se debe bajar una barrera detrás del camión. Si el camión rebasa alguno de los laterales del rectángulo se enciende una (de dos) luz ubicada delante del camión que indica qué lado está rebasado.

Cada vez que el camión rebasa alguno de los lados del rectángulo imaginario, el sensor correspondiente emite una señal. Tener en cuenta que puede ocurrir que se rebase más de un lado al mismo tiempo.

Una vez que el camión está correctamente ubicado y se bajaron las barreras, el chofer debe deslizar una tarjeta magnética que lo identifica. Si la tarjeta es válida, se activa la balanza. Cuando el pesaje finaliza, se debe imprimir un ticket con los datos del conductor y el peso. Luego se levantan las barreras.

## Diseño basado en TADs (DTAD)

En todos los problemas se pide describir lo mismo que en los problemas sobre DBOI, más la estructura de objetos.

1. **Celda de producción.** Problema 1 sección anterior.
2. **Museo.** Problema 2 sección anterior. Para todas las obras de arte, ventanas y artefactos de iluminación.
3. **Procesamiento de imágenes.** Un sistema debe procesar un flujo más o menos continuo de imágenes. Las imágenes pueden ser de tres tipos diferentes: color, B/N y 3D. Cada tipo pasa por un proceso diferente aunque puede haber pasos en común.

A las imágenes tipo color se les aplica el siguiente proceso (en el orden indicado): se aumenta el brillo y disminuye el contraste; si el tamaño es menor que cierta cota se la amplía hasta que supere la cota y si es superior a otra cota se la disminuye hasta que esté por debajo; si el rojo o el verde es muy brillante se suavizan.

A las imágenes tipo B/N se les aplica el siguiente proceso (en el orden indicado): si hay zonas muy blancas o muy negras se las suaviza; se hace una copia en negativo de cada imagen. Las originales y sus negativos siguen los siguientes pasos: se aumenta el brillo y disminuye el contraste; si el tamaño es menor que cierta cota se la amplía hasta que supere la cota.

A las imágenes tipo 3D se les aplica el siguiente proceso: si son en blanco y negro se les aplica el proceso para imágenes B/N; caso contrario el proceso para imágenes tipo color.

4. **Administrador de eventos.** Diseñe un módulo que que represente un administrador de eventos. Los eventos que administra tienen un nombre, una cantidad de parámetros fija pero (posiblemente) de diferentes tipos. El módulo debe mantener una tabla dinámica que relaciona eventos con procedimientos a invocar.
5. **Mantenimiento de catálogos.** Una compañía de venta por correo ha decidido establecer una serie de almacenes regionales relativamente autónomos. Cada uno de ellos adquiere responsabilidad local para la gestión de catálogos y el procesamiento de pedidos. Cada almacén mantiene catálogos lo más adecuados posibles al mercado local. La línea específica de productos que gestiona cada almacén puede cambiar de una región a otra; además, la línea de productos gestionada por una región dada tiende a actualizarse una vez al año según los gustos de los consumidores. La compañía desea tener un sistema de seguimiento de catálogos y pedidos común para todos los almacenes. Las funciones claves del sistema incluyen:
  - Gestionar mercancías al entrar al almacén, expedidas por distintos proveedores.
  - Gestionar los pedidos según se reciben de una organización de venta a distancia, central pero remota; los pedidos también pueden recibirse por correo, y se procesan localmente.
  - Gestionar los pedidos de informes hechos por los clientes.
  - Generar listas de embalaje, utilizadas para dirigir al personal del almacén en la confección y despacho de un pedido.
  - Generar facturas y controlar las facturas recibidas.
  - Generar peticiones de suministro y controlar las facturas a pagar.
  - Utilidad de generación de informes general y abierta.
6. **Estación climatométrica.** Este sistema proporcionará monitorización automática de varias condiciones climatológicas.

Debe medir	También calcula
Velocidad y dirección del viento	Factor de enfriamiento
Temperatura	Temperatura del punto de rocío
Presión atmosférica	Tendencia de la temperatura
Humedad	Tendencia de la presión

El sistema tendrá una forma de determinar la fecha y la hora actuales, de manera que pueda informar de los valores máximos y mínimos de cualquiera de las cuatro medidas principales durante las últimas 24 horas. El sistema tendrá una pantalla que indicará continuamente todas las medidas así como la fecha y la hora. Mediante el

uso de un teclado, el usuario puede dirigir al sistema para que muestre el máximo o el mínimo en las últimas 24 horas de cualquiera de las medidas principales, junto con la hora en que se dio tal valor. El sistema permitirá al usuario calibrar sus sensores respecto a valores conocidos, y fijar la hora y fecha actuales.

7. **Acceso a un canal de navegación.** Se trata de un software que deberá controlar el acceso de barcos a una esclusa que comunica el mar con un canal. El software puede controlar la llegada de embarcaciones desde ambos extremos, puede abrir y cerrar ambas puertas, puede encender y apagar bombas hidráulicas para llenar y vaciar la esclusa. Además hay sensores que reportan la profundidad de la esclusa y de los cursos de agua a ambos lados. Excepto los sensores que comunican la llegada de embarcaciones, todo los demás no emiten señales sino que el sistema debe consultarlos.

## Diseño orientado objetos (DOO)

En todos los problemas se pide lo mismo que en la sección sobre DTAD, más la estructura de herencia (si es interesante).

1. Describa el diseño de un módulo que permita llevar la traza de ciertos objetos de un sistema. Los objetos pueden estar en uno de una cantidad finita de estados, tienen un único estado inicial y los estados están linealmente ordenados. Concretamente se pide que el módulo sea capaz de guardar la información que cada programador desee en cada estado (por ejemplo fecha y usuario) y pueda ser consultado para conocer la traza hasta el momento.

Explique, además, con un ejemplo mínimo, cómo usaría ese módulo desde otro cuyas instancias deben ser *traceadas*.

2. **Procesamiento de imágenes.** Problema 3 sección anterior.
3. **Administrador de eventos.** Problema 4 sección anterior.
4. **Mantenimiento de catálogos.** Problema 5 sección anterior.
5. **Estación climatométrica.** Problema 6 sección anterior.
6. **Acceso a un canal de navegación.** Problema 7 sección anterior.
7. Un banco posee varios tipos de clientes. Están aquellos que sólo poseen una o más cajas de ahorros en pesos, los que poseen además una o más cuentas corrientes y los que tienen uno o más depósitos a plazo fijo.

Todo cliente debe consignar sus datos personales. Además a todo cliente que posea una caja de ahorros o una cuenta corriente el banco le envía por correo electrónico el resumen de todas sus cuentas.

La diferencia entre una caja de ahorros y una cuenta corriente es que sobre esta última sus titulares pueden librar cheques y, acordándolo previamente con el banco, pueden tener saldo negativo.

Las operaciones sobre cuentas son las típicas: apertura, depósito, extracción, solicitud de saldo, transferencia a otra cuenta, cierre.

Un depósito a plazo fijo tiene un monto inicial, una fecha de depósito, otra de vencimiento y un monto a pagar por el banco a sus titulares el día del vencimiento.

8. Linux divide el sistema de archivos en dos capas. La capa superior, en contacto con las aplicaciones, provee una interfaz uniforme para acceder archivos; la inferior, en contacto con el hardware, consiste de uno o más sistemas físicos de archivos (SFA). La capa superior se conoce como sistema de archivos virtual (VFS).

El módulo correspondiente a cada SFA conoce los detalles del hardware de almacenamiento y se registra ante el VFS. Al hacerlo, el VFS puede redirigir adecuadamente las operaciones sobre archivos de ese SFA. Cada SFA agrupa y representa los archivos de una forma diferente, pero todos están obligados a presentar una interfaz compatible con aquella a nivel de usuario.

9. Considere una aplicación que posee cierta interfaz gráfica con el usuario y que debe conectarse con una base de datos. Los requerimientos funcionales de la aplicación son más o menos complejos (es decir, no son simples consultas o actualizaciones de datos, ni formularios simples para ABM).

Bosqueje un diseño para la aplicación en cuestión. En particular, describa con cierto detalle el diseño correspondiente a la implementación de un requerimiento completo empezando por el formulario y terminando con la base de datos. Justifique brevemente sus decisiones de su diseño.