

Patrones de Interfaces con el Usuario para Sistemas de Información*

Hernando Bustos[†]

Yadran Eterovic

Juan Carlos Trujillo

Pontificia Universidad Católica de Chile
{hrbustos, yadran, jutrujil}@ing.puc.cl

RESUMEN

El diseño de interfaces con el usuario es un proceso crítico en la construcción de sistemas de información (SI), ya que de la calidad de la interfaz dependerá la aceptación del sistema. El proceso de diseño involucra una gran cantidad de decisiones relativas a qué elementos utilizar y cómo usarlos. Si bien hay bastante literatura orientada al diseño de “interfaces”, ésta usualmente se limita a dar recomendaciones y/o enumerar principios que son más fáciles de enunciar que de realizar. Una posible alternativa para obtener buenos diseños de interfaces con el usuario es mediante el reuso de diseños exitosos.

Los patrones de diseño son reglas que expresan la relación entre un contexto, un problema y una solución, de modo de facilitar el reuso de buenos diseños. Si bien existen patrones publicados para una gran variedad de problemas de diseño de software, hay pocos orientados a interfaces con el usuario para ámbitos específicos como el de los SI. Este trabajo presenta un catálogo de patrones de ventanas para interfaces con el usuario de SI. Los patrones describen la arquitectura de un conjunto de ventanas a utilizar en el desarrollo de SI.

Palabras Claves: Patrones de Diseño de, Ingeniería de Software, Interfaces de Usuario

1. Introducción

La usabilidad y en definitiva el éxito de un sistema de software depende directamente de la calidad de su interfaz con el usuario [Coo95]. Esto debido a 2 funciones fundamentales que está destinada a cumplir:

- i. Ser un medio de comunicación entre el usuario y el sistema. Por lo tanto, la interfaz debe ser una manera de presentar el modelo interno del software en un modelo mental del usuario.
- ii. Ser un medio de operación del sistema. Por lo tanto, debe proveer una manera para inspeccionar el modelo interno del software y realizar operaciones.

El proceso de desarrollo de interfaces con el usuario es un proceso iterativo, y como todo producto de ingeniería primero debe ser concebido, diseñado y construido. El éxito de una interfaz dependerá en gran medida de los métodos y herramientas utilizados en su proceso de desarrollo; en este contexto, tres son los pilares que sustentan el éxito [Shn98]:

- a) Documentación de guías y procesos que conducirán el diseño (palabras e iconos, esquemas de pantallas, dispositivos de entrada y salida, acción y secuencia).
- b) Herramientas de software y prototipos.

* Financiado por FONDECYT, proyecto No. 2990070.

[†] Profesor del Departamento de Computación en Informática, Universidad de Tarapacá, Arica, Chile.

c) Revisión de expertos y pruebas de usabilidad.

El apoyo que se brinda hoy en día, está dado principalmente por la existencia de herramientas de software (pilar b) tales como Visual Basic, TCL TK y Delphi, que permiten fácilmente la construcción de interfaces. Pero estas herramientas no apoyan directamente el diseño en sí [Mye95].

En la práctica, se requieren herramientas de apoyo que apunten directamente a las tareas de diseño. El reuso de diseños provee un método de apoyo directo a las tareas de diseño. Un enfoque para el reuso de diseños es el denominado Patrones de Diseño, donde un Patrón según Alexander [Ale77] es una regla que expresa la relación entre un contexto, un problema y una solución.

Por lo tanto, la definición de un catálogo de patrones como el de [Gam95] pero orientado al diseño de interfaces con el usuario constituye un buen método de apoyo al problema de desarrollo de interfaces con el usuario. Las grandes ventajas de una solución de este tipo son:

- Los patrones documentan las decisiones de diseño, generándose una importante base de diseño a utilizar y aplicar.
- El catálogo de patrones representa un conjunto de modelos probadamente aceptados que el diseñador tendrá a su disposición a la hora de diseñar la interfaz con el usuario del sistema, por lo que se puede garantizar la obtención de un buen resultado.

En la sección 2 se presentan brevemente las ventajas de este trabajo de investigación respecto a otros trabajos existentes. En las secciones 3 y 4 se describe el proceso de obtención de los patrones y el catálogo de patrones de ventanas de interfaces con el usuario. En la sección 5 se entregan los resultados de una prueba de validación realizada sobre los patrones y en la sección 6 se enuncian las conclusiones y comentarios del trabajo.

2. Trabajos Relacionados.

Dentro del contexto de patrones de interacción y diseño de interfaces con el usuario existen varios trabajos ya realizados por Ingjerd Skogseid y Michael Spring [Sko95], Todd Coram y Jim Lee [Cor96], Angelique E. Crane y Stephen W. Clyde [Cra97] y Jennifer Tidwell [Tid98]; pero que en general adolecen de dos grandes problemas:

- Atacan el problema de diseño de interfaces con el usuario desde un punto de vista general; sin un ámbito de aplicación específico.
- Realizan un análisis individual de las necesidades del usuario, es decir, cada aspecto (problema) de diseño es tratado separadamente, como si una interfaz tal como una ventana sólo pudiera considerar una necesidad simple de usuario.

Como gran ventaja de este trabajo de investigación es que se dan soluciones concretas a necesidades complejas (agrupaciones de necesidades) en el cumplimiento de las tareas de los usuarios dentro del ámbito de los sistemas de información. Las soluciones no están basadas en recomendaciones ni pautas a seguir, sino que se presentan patrones en términos de la arquitectura (elementos que la

componen y sus relaciones) de la interfaz requerida. Por ejemplo, si la necesidad del usuario es realizar un proceso de búsqueda se presenta la arquitectura de la ventana (o ventanas) requerida(s) que satisface dicha necesidad.

3. Identificación de Patrones.

Los patrones surgen de las buenas experiencias de diseños ó de soluciones exitosas, por lo tanto, un patrón no es algo creado o inventado, sino, algo común encontrado en la solución a problemas recurrentes. Por lo tanto, el método utilizado para la identificación de patrones se basó en la observación de interfaces con el usuario de variados sistemas de información usados en distintas empresas. La observación de estos múltiples sistemas nos ha llevado a la identificación de patrones a nivel de organización de elementos de ventanas.

3.1. Ventanas.

Los objetos constituyentes de una ventana están destinados a cumplir alguna de las siguientes dos funciones:

- i. Proveer interacción (por ejemplo, botones de comandos, barras de menú, barras de desplazamiento).
- ii. Proveer información.

En la siguiente ventana (para salir de una cuenta en Windows NT) se aprecia claramente cuatro objetos de interacción: los botones para aceptar la opción seleccionada y ejecutarla (Yes), no salir de la cuenta (No), solicitar información de ayuda respecto de la acción que se hará (Help), y cerrar la ventana sin hacer nada (X). Además, se observan 2 objetos de información: un título (Shut Down Windows) y una pregunta con tres opciones.



Figura 1 - Ventana de Shut Down

El nivel de abstracción a utilizar en la identificación de elementos constituyentes de ventanas no será a nivel de objetos individuales, sino de agrupaciones de objetos que se denominarán *paneles*. Así, en términos genéricos se denominará *panel de comandos* y *panel de información* a las agrupaciones de objetos de interacción y objetos de información respectivamente.

Los paneles de comandos se utilizan para llevar el control de las actividades sobre el sistema, por lo tanto son los que proveen la interacción con el sistema. Los paneles de información se utilizan para presentar información a los usuarios y se basan en la idea de formularios para llenar (fill-in-form), en donde se especifica un conjunto de información a requerir y ésta es proveída por el usuario en caso de ser una entrada para el sistema, o por el computador en el caso de ser una salida.

3.1.1 Paneles de Información.

Distintas agrupaciones y propósitos de objetos de interacción dan origen a distintos paneles de información. Según los sistemas observados, se identificaron tres tipos diferentes de paneles de información:

- a) Panel de Agregación de Datos: Corresponde a agrupaciones de información en un conjunto de pares (nombre de dato, valor –figura 2 y 3) y se utiliza para asociar valores a los nombres de datos (por ejemplo, en el par *nombre: Juan*, se le está asociando el valor *Juan* al dato *nombre*). Los paneles de agregación de datos típicamente corresponden a pares de texto fijo + cajas de texto, aunque también se pueden utilizar otros objetos, tales como, option button, grouped options buttons, o radio buttons. La figura 1 del ejemplo de ventana de Windows NT usa un panel de agregación de datos, presentado como grouped option buttons. Los paneles de agrupación de datos también pueden usarse para establecer criterios de búsqueda; en ese caso, la interpretación de los datos cambia, cada par *nombre de dato/valor*, representa un criterio o condición de búsqueda a ser aplicado sobre un conjunto de información en forma de registros, por ejemplo, *nombre: Juan*, representa la condición de búsqueda de todos aquellos registros cuyo dato *nombre* tenga el valor *Juan*.

☐ Dato:	Valor
--------------------------------	-------

Figura 2 - Panel de Dato con Activación

Panel de Dato 1	Panel de Dato M
Panel de Dato 2	
.	
.	
Panel de Dato N	

Figura 3 - Panel de Agregación de Datos

- b) Panel de Contexto: En los sistemas de información es frecuente necesitar información de contexto sobre la información que el usuario está observando. Por ejemplo, que el detalle que se está observando es valor de todas las facturas del cliente Juan Pérez (aquí la información de contexto es los datos del cliente). La información de contexto puede ser mucha, incluyendo datos de más de una entidad, cada una representada por un panel de agregación de datos, tal como el de la figura 3 pero sin edición. En otros casos hay muy poco contexto, por lo que se puede disponer en la barra de títulos de la ventana, donde la actividad que se está realizando (Por ejemplo, en la figura 1).
- c) Panel de Conjunto: Corresponde a una agrupación de un mismo conjunto de atributos de información en forma de registros. Se puede utilizar principalmente para presentar información parcial o total de varias entidades a la vez en forma tabular. Dependiendo de las necesidades que se tengan, los registros del panel se pueden o no seleccionar, por parte del usuario, por medio de un mecanismo manual o automático.

	A	B	C
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			

Figura 4 - Panel de Conjunto

3.1.2. Paneles de Comandos.

Las necesidades de control requeridas en el procesamiento y obtención de información, dan origen a distintas agrupaciones de comandos. Los tipos de paneles de comandos que se identificaron son:

- a) Paneles de Comandos de entidad: Está constituido por comandos que se utilizan para aplicar o realizar funciones sobre la entidad o sobre sus datos, tales como: Comandos de edición (Modificar, Eliminar, Crear); comandos de relación con otras entidades (por ejemplo, *ver órdenes de trabajo* asociadas al cliente que se está observando); funciones propias de la aplicación. Por ejemplo, *valorizar* la orden de trabajo que se está observando, impresión (imprime la información de la entidad que se está observando), o los botones *Yes*, *No*, *Help* de la ventana de la figura 1.
- b) Paneles de Comandos de conjunto: Está constituido por comandos aplicables sobre registros previamente seleccionados. Estos comandos son: *Filtrar* (se eliminan todos aquellos registros no se encuentren seleccionados en el panel de conjunto, pero no se eliminan de la base de datos); *Restablecer* (limpia o deshace cualquier selección realizada sobre los registros del panel de conjunto); *Seleccionar Todo* (selecciona todos los registros del panel de conjunto), *Seleccionar* (relaciona – invoca- una ventana que permite el establecimiento de criterios o condiciones de selección o búsqueda con el panel de conjunto activo).
- c) Paneles de Comandos de control de cursor: Está constituido por comandos que permiten recorrer varias entidades dentro de una única ventana. Estos comandos son: *Inicio* (ir a la primera entidad); *Anterior* (ir a la entidad anterior); *Siguiente* (ir a la entidad siguiente) y *Final* (ir a la última entidad).
- d) Comandos de criterios: Está constituido por comandos que permiten manipular el establecimiento de criterios o condiciones de búsquedas. Estos comandos son: *Restablecer* (limpia o deshace los criterios que se hayan establecidos); *Agregar* (aplica un nuevo conjunto de valores de criterio y el resultado de esta selección es “agregado” al resultado de la selección anterior – or lógico); *Restringir* (aplica un nuevo conjunto de valores de criterio al resultado de la selección anterior – and lógico) y *Aplicar* (aplica los criterios establecidos a todo el conjunto de registros en uso).

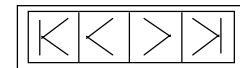


Figura 5 - Panel de comandos de control de cursor

4. Patrones de Ventanas.

En este trabajo de investigación inicialmente se identificaron 4 patrones de ventanas. Cada uno de estos patrones dan cuenta de la mayoría de las interfaces con el usuario requeridas para una clase de sistemas de información. Cada una de estas ventanas tiene como propósito el satisfacer las necesidades más comunes de los sistemas de información, como la presentación de información en diversas formas, edición de entidades, establecimiento de criterios para búsqueda de información, y realización de procesos de búsqueda.

Cada ventana consta de uno o varios paneles diferentes. Un panel de comandos de ventana y pueden o no tener información de contexto (es decir incluir un panel de contexto), de modo que en estricto rigor son 8 tipos de ventanas posibles. A continuación, se presenta una breve descripción de cada uno de estos patrones de ventanas:

4.1. Ventanas de Entidad.

Problema. En los sistemas de información siempre se requiere información asociada a una entidad de la base de datos, por ejemplo, ver la información de un cliente (figura 6a).

The screenshot shows a window titled "Nuevo Cliente". It contains several input fields: "Rut" (text), "Tipo Cliente" (dropdown menu showing "Empresa"), "Nombre" (text), "Geo" (text), "Dirección" (text), "Comuna" (text), "Ciudad" (text), "País" (text, showing "Chile"), "Cod. Postal" (text), "Teléfono" (text), and "Fax" (text). At the bottom right, there are two buttons: "Aceptar" and "Cancelar".

Figura 6a - Ventana de Entidad

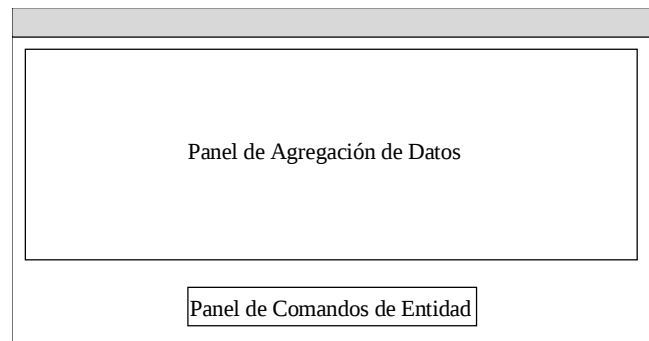


Figura 6b – Patrón de Ventana de Entidad

Solución. Para ello se define una ventana (figura 6b) que siempre contenga un panel de agregación de datos para el despliegue de información y un panel de comandos de entidad que permita realizar acciones de impresión, modificación, eliminación, etc. sobre la información desplegada.

Primera Variación del Patrón. En aquellas ocasiones en que la entidad es un objeto complejo, constituido por una entidad débil asociada a una entidad fuerte (figura 7a), por ejemplo, una factura, que se descompone en un encabezado y un cuerpo, se le agrega a la ventana ya definida un panel de conjunto para el despliegue de información de entidades débiles; en el ejemplo de la factura, la información del encabezado se muestra en el panel de agregación de datos y el cuerpo de ella en el panel de conjunto. El uso de una ventana de entidad que incluya uno o más paneles de conjunto se puede extender a aquellas situaciones en que junto con la información de una entidad interesa o se requiere ver información de entidades relacionadas a la observada (figura 7b).

The screenshot shows a window titled "Nuevo Certificado". It has a header section with "Numero Orden Trabajo" (56), "MATERIA" (dropdown), and "Tipo Certificado" (dropdown). Below this is a section "Detalle Orden Trabajo" with a table. The table has three columns: "N° de Materia", "Tipo de Materia", and "Procedimiento". The table contains five rows of data. At the bottom, there is a legend: "Proceso Seleccionado para Certificar", "Proceso Terminado", "Proceso En espera", and "Proceso Pendiente". There are also "Aceptar" and "Cancelar" buttons at the bottom right.

N° de Materia	Tipo de Materia	Procedimiento
22	Guía	Certificado Tipo II
23	Guía	Certificado Tipo II
24	Guía	Certificado Tipo II
25	Guía	Certificado Tipo II
26	Guía	Certificado Tipo II

Figura 7a - Ventana de Entidad con panel de Conjunto

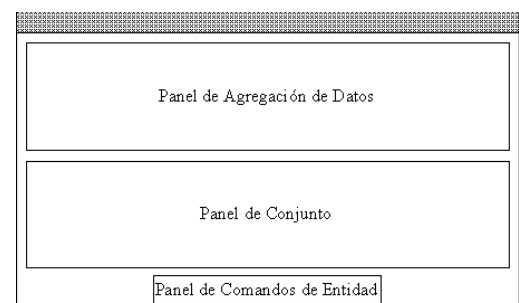


Figura 7b - Patrón Ventana de Entidad con panel de Conjunto

Segunda Variación del Patrón. Este patrón también suele llamarse Ventana de Entidades: Es común en los sistemas de información requerir información de varias entidades de la misma clase, pero centrando la atención en una a la vez. Para ello se define una ventana similar a la ventana de entidad, pero, adicionalmente se incluye un panel de comandos control de cursor (figura 5) para permitir manipular la secuencia de observación del conjunto de entidades.

4.2. Ventanas de Conjunto

Problema. En un sistema de información una de las mayores actividades a las que es sometido es al despliegue de listados o tablas que incluyen conjuntos de registros con los mismos atributos (figura 8a).

ID	Nombre Cliente	Dirección	Teléfono
78.745.730-3	Acustico limitada		3800480
84.978.880-4	Agriculta Santa Lucia Sncs Ltda.		8113049
79.699.930-3	Agropecuaria Santa Teresa Ltda.	Agriculta	736-1909
79.514.940-4	Agriculta Agrícola Ltda.		
78.607.980-2	Almagosa Ltda.		
80.967.480-5	Asociación de San de la Rivera Bar		72-552019
97.804.080-3	Banco de Chile		637-1877
4.204.677-5	Carlos Alberto Baio E.		334-1474
89.777.700-4	Cartelera y Mulos Ltda.	Constructora	72-231927
78.819.870-6	Cega Ingenieros Ltda.	Servicios de	672-3881-71
86.580.540-0	Cera Ingenieros Consultores S.A.		243-5993-71
96.520.610-5	Comercial Agrícola Santa Rita S.A.	Agriculta	802-3078
78.580.110-3	Comercial Ripama Ltda.		689-7054
51.547.900-3	Comité de Agua Estable Vista Hermosa	Servicios	75-351822
99.131.900-4	Compañía Minera Elaputada de las		
34.054.900-0	Comunidad Edificio Plaza Buena		335-1743
78.489.210-4	Constructora Diaz Ltda.		225-7487

Figura 8a - Ventana de Conjunto

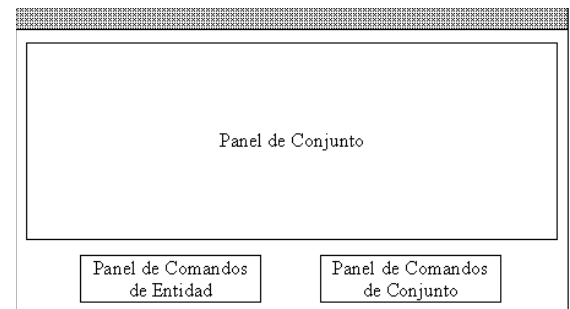


Figura 8b - Patrón Ventana de Conjunto

Solución. Para ello se define una ventana (figura 8b) constituida por un panel de conjunto para la presentación tabular de registros de información. Esta ventana puede incluir un panel de comandos de entidad para realizar acciones relacionadas con algún registro seleccionado, como abrir una entidad. Las acciones de edición de entidad, tal como modificación y eliminación sólo se pueden realizar cuando el registro corresponde a una entidad y se muestran todos sus atributos. Adicionalmente, la ventana puede tener un panel de comandos de conjunto que permita acciones relacionadas con procesos de selección de registros.

4.3. Ventanas de Búsqueda.

Problema. Es común en los sistemas de información consultar sobre conjuntos de registros de la base de datos, y que para tal efecto se requiera de un mecanismo que otorgue facilidades para efectuar un proceso exploratorio de selección para obtener la información necesitada.

Solución. Para ello se define una ventana (figura 9) que tenga un panel de agregación de datos para el establecimiento de criterios (la información de un

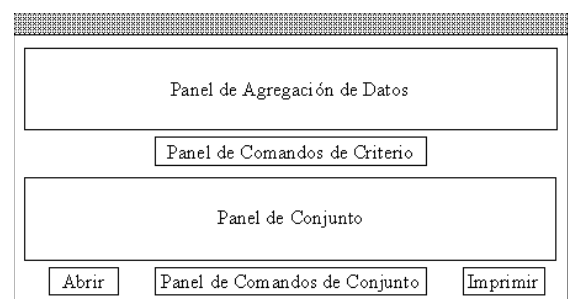


Figura 9 - Patrón Ventana de Búsqueda

campo representa una condición de búsqueda, es decir, los datos representan criterios), un panel de conjunto para los registros de información sobre los que se va a trabajar, un panel de comandos de criterios y posiblemente paneles de comandos de conjunto y de entidad.

4.4. Ventanas de Criterios.

Problema. En los sistemas de información muchas veces se requiere extraer un subconjunto de registros a partir de un conjunto mayor que se está observando. Por lo tanto se necesita de un mecanismo de uso discrecional que permita el establecimiento de criterios de selección para el conjunto de registros en operación (figura 10a).

Figura 10a - Ventana de Criterios

Figura 10b - Patrón Ventana de Criterios

Solución. Utilizar una ventana que pueda ser invocada desde la ventana de conjunto que contiene los registros sobre los que se aplicará la selección. Esta ventana (figura 10b) debe contener un panel de agregación de datos para el establecimiento de los criterios. Los paneles de datos pueden tener activación, lo que da mayor flexibilidad, ya que permite al usuario fijar las condiciones de búsqueda activando/desactivando los criterios según sus necesidades. Además, es posible incluir un panel de comandos de criterios (similar a lo descrito en la ventana de búsqueda). El uso de este par de ventanas es eficiente en aquellos casos en que los usuarios saben claramente cuál es la información que desean y cuáles son los criterios de selección que se deben aplicar. No se recomienda su uso para procesos exploratorios de búsqueda de información.

5. Validación de los Patrones.

En un trabajo de esta naturaleza, es necesario determinar el impacto que los patrones tendrán a la hora de diseñar la interfaz con el usuario del sistema, y que tan buena solución es cada uno de los patrones a los problemas que los originan. Para ello los patrones serán cotejados con interfaces con el usuario de sistemas de información que se podrían catalogar de exitosos ya que cuentan con la aceptación de los usuarios y están en operación.

Uno de los sistemas de información analizados fue el Sistema Acerta¹, que es una herramienta computacional de apoyo a la labor de certificación de calidad que realizan los laboratorios de servicio exterior pertenecientes a DICTUC S.A dentro de la Pontificia Universidad Católica de Chile. Con el Sistema Acerta se puede determinar el estado de los ensayos efectuados dentro del proceso de certificación y permite realizar tareas tales como: edición de macroprocedimientos, asignación de tarifas, generación de órdenes de trabajo, generación de la agenda de actividades, ingreso de resultados de ensayos, emisión de certificados y órdenes de trabajo.

La clasificación de las ventanas se hizo en formularios especialmente diseñados para identificar los componentes de cada una de ellas, tales como: paneles de entidad, conjunto, criterios, contexto, comandos y atributos especiales de la ventana (control y creación). De los 9 módulos con que consta el Sistema Acerta, se clasificaron todas las ventanas de los siguientes 4 módulos:

- General: módulo general de la aplicación. En este módulo estaban los diferentes iconos para acceder a los demás módulos. Se analizaron 2 ventanas.
- Órdenes de trabajo: este módulo permite al usuario ingresar y editar órdenes de trabajo asociándole el cliente, tipo y cantidad de muestras a ensayar y los macroprocedimientos a los que serán sometidas de las muestras. Se analizaron 17 ventanas.
- Agenda de actividades: este módulo es el encargado de mostrar las actividades asociadas a los procesos generados a través de las órdenes de trabajo. Se analizaron 12 ventanas.
- Clientes: este módulo permite ingresar, consultar y modificar los clientes, contactos y sus sedes/obras con toda la información asociada. Se analizaron 17 ventanas.

Los principales resultados obtenidos en el análisis de Acerta se resumen en lo siguiente:

El número de ventanas que no se pudo clasificar según los patrones definidos fue de 10 de un total de 48. Debido a que existían ventanas tales como: ventanas de mensaje de advertencia, ventanas de impresión o ventanas de Browser (estándares de Windows para el manejo de archivos) que no estaban definidas dentro de los patrones establecidos. De las 38 ventanas que se pudo clasificar 27 de ellas coincidían con los patrones definidos, lo que da un 71% de efectividad.

Según lo anterior, y dado que ya se había observado en otros sistemas la utilización de ventanas de advertencias y de browser es que se decidió agregar estos 3 nuevos patrones de ventanas a los ya definidos. La descripción de estas ventanas se detalla a continuación:

¹ La mayoría de las ventanas utilizadas en los ejemplos son del sistema Acerta.

Ventana de Browser Jerárquico

Problema. A veces, en los sistemas de información se debe recorrer la estructura de información para encontrar información requerida.

Solución. Definir una ventana que contenga un panel de conjunto y sangría sobre los registros existentes en el panel, tantos niveles de sangría como niveles de jerarquía existan y/o interese representar, y posiblemente un panel de comandos. Ejemplos de estas ventanas de browser (trabajando sobre archivos) se pueden observar en Smalltalk, Next Step y Windows.

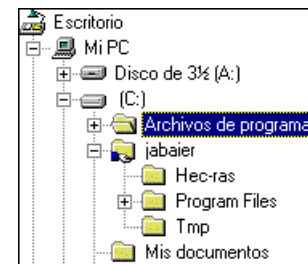


Figura 11 – Ventana de Browser Jerárquico

Ventana de Inicio de Comandos

Corresponde a la ventana de inicio del sistema de información y en donde cada una de sus funciones generales puede estar representada por algún elemento gráfico tal como un icono o una metáfora.

Ventana de Mensajes

Corresponde a una ventana que provee información sobre el estado del sistema con respecto a la función que se está realizando. Para ello se define una ventana que contenga un texto para proveer dicha información y de botones para aceptar una determinada situación y proseguir, o para cancelar y restablecer el sistema al estado anterior.

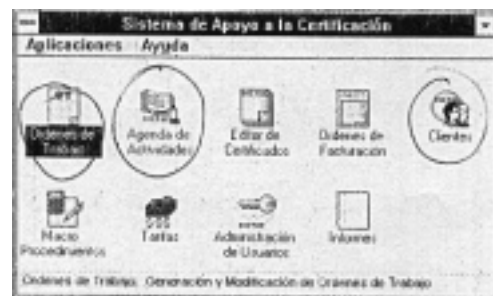


Figura 12 - Ventana Inicio de Comandos

Teniendo en cuenta estos dos nuevos patrones, el nivel de efectividad de las ventanas con los patrones aumenta a un 77%. De mantenerse en este rango la efectividad de los patrones definidos en futuras observaciones, nos permitiría ser muy optimistas respecto al potencial uso de ellos en el desarrollo de interfaces de sistemas de información.

6. Conclusiones y Comentarios.

- El catálogo de patrones define un vocabulario dentro del contexto de diseño de interfaces con el usuario.
- Lo anterior permite tener una visión e interpretación única (tanto para diseñadores, analistas y programadores) para cada una de las ventanas definidas por los patrones.
- Una vez establecido el vocabulario de patrones ha sido difícil tratar de referirse a un problema de diseño de interfaz sin hacer mención a ellos.
- El catálogo de patrones definidos permite fácilmente mejorar y evolucionar los diseños de interfaces con el usuario, ya que constituye una base de diseños documentados sobre los cuáles aplicar refinamientos sucesivos.

- La primera validación de los patrones de ventanas con el sistema Acerta arrojó un 77% de coincidencia con los patrones identificados. Esto nos parece un buen resultado inicial, sin embargo, es necesario cotejar los patrones con una mayor cantidad de software para poder establecer un resultado representativo.
- Como trabajo futuro está: la identificación de patrones a nivel de interacción entre ventanas (navegación), La definición de una jerarquía y un lenguaje de patrones de diseño de interfaces con el usuario y el desarrollo de una herramienta software que permita la aplicación directa de los patrones de diseño identificados en la construcción de aplicaciones.

7. Bibliografía

- [Ale77] C. Alexander, S. Ishikawa, M. Silverstein, M. Jacobson, I. Fiksdahl-King, and S. Angel. A Pattern Language. Oxford University Press, New York, NY, 1977.
- [Coo95] Alan Cooper. About Face, The Essentials of User Interface Design. IDG Books Worldwide, 1995.
- [Cor96] Todd Coram and Jim Lee. Experiences -- A Pattern Language for User Interface Design. <http://hillside.net/patterns/EgPatterns.html>. 1996.
- [Cra97] Angelique E. Crane and Stephen W. Clyde. Extending Patterns for GUI Design. Research Paper, Utah University. http://sys3.cs.usu.edu/students/AngelCrane/Final_merged.htm. 1997.
- [Gam95] E. Gamma, R. Helm, R. Johnson and J. Vlissides. Design Pattern: Elements of Reusable Object-Oriented Software. Addison Wesley, Reading, MA, 1995.
- [Mye95] Brad A. Myers. User interface software tools. ACM Trans. Computer-Human Interaction. 2, 1 (Mar. 1995), pp. 64–103.
- [Shn98] Ben Shneiderman. Designing the User Interface, Strategies for Effective Human-Computer Interaction. Addison Wesley, tercera edición, 1998.
- [Sko95] Ingjerd Skogseid and Michael Spring. Patterns for Human Computer Interaction. Master's thesis, University of Pittsburgh, School of Library and Information Science, 1995.
- [Tid98] Jennifer Tidwell. A Pattern Language for Human-Computer Interface Design. http://www.mit.edu/~jtidwell/interaction_patterns.html. 1998.