

- **Sindicatos:** La pérdida potencial de control puede hacer que el sindicato se oponga al telecommuting. Podrían pensar que es una manera de hacer que los empleados trabajen más, pierdan beneficios y compitan contra los demás para cumplir cuotas de trabajo.
- **Radiación:** Varios estudios han demostrado que la radiación que producen los monitores de computador es perjudicial para la salud. Tener un computador en la casa prendido gran parte del día podría traer efectos nocivos para la persona y su familia.

En Colombia son muy pocas las empresas que han adoptado esta modalidad de trabajo. En una encuesta realizada por el periódico *El Tiempo*, le preguntaron a empleados de varias empresas si deseaban que la compañía los dejara trabajar en la casa y comunicarse con la oficina por teléfono o por computador, y el 44% estuvo en desacuerdo, más el 11% que estuvo en total desacuerdo, para un total de 55% de opositores. Esta respuesta podría atribuirse a que el colombiano es de carácter muy sociable y que necesita compartir con otras personas, además de que en nuestra sociedad tener una oficina grande y lujosa es considerado «status». Por otro lado, es muy importante que la infraestructura de comunicaciones en Colombia mejore sustancialmente. En este aspecto ha habido avances tal como RDSI y el proyecto de fibra óptica, pero habría que esperar resultados en este sentido.

Telecommuting es una modalidad de trabajo que está tomando vigencia en el mundo y que tarde o temprano llegará a Colombia porque se verán sus ventajas, además de que la misma situación de

escasez de vías, el alto costo de espacio para oficinas y la contaminación van a exigirlo. Las empresas de telecomunicaciones, las aseguradoras y las administradoras de riesgos profesionales tendrán que empezar a pensar cómo manejar situaciones de telecommuting.

CONCLUSION

Que el telecommuting se utilice más en Colombia como modalidad de trabajo depende de la capacidad de nuestros profesionales para manejar las situaciones descritas, de la tecnología de comunicaciones existente en nuestras empresas y en Colombia, y ante todo de la disposición a realizar este tipo de trabajo ya que requiere algunos sacrificios pero también se obtienen beneficios.

La pregunta que queda en el aire es qué va a pasar con las relaciones interpersonales. ¿Será que no nos vamos a volver a interrelacionar? ¿O será que por su escasez vamos a aprender lo importantes que son y las vamos a apreciar mucho más? Sólo el empezar a trabajar en telecommuting nos lo dirá.

BIBLIOGRAFIA

- Bay Area Telecommuting Assistance Project.
- Clase Empresarial*. Noviembre 1995. Edición dedicada a La Empresa Virtual.
- El Tiempo*. Sección Economía. «Qué piensan, qué sienten, qué compran... los colombianos.» 25 de febrero de 1996.
- Pacific Bell Telecommuting Guide.
- Silver, Sheryl. «Are You a Candidate for Telecommuting?». *The Washington Post*. Sunday, March 24, 1996.
- Smart Valley Telecommuting Information Guide.
- Telecommuting*. Georgia Tech University.

UNA APLICACION DEL METODO DE ANALISIS ORIENTADO A OBJETOS, DE IVAR JACOBSON

GUILLERMO LONDOÑO ACOSTA

Magíster en Ingeniería de Sistemas de la Universidad del Valle. Magíster en Física del Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas. Físico de la Universidad del Valle. Profesor del ICESI.

PABLO ANDRES VILLEGAS, JAIRO CASTAÑEDA SANCHEZ Y ALEXANDER OBONAGA.

Estudiantes de octavo semestre de Ingeniería de Sistemas del ICESI

INTRODUCCION

Cada día vemos cómo la programación orientada a objetos se consolida más en todas las áreas de aplicación de la informática. Ya no solamente se utiliza para el desarrollo de interfases gráficas usuario sino también en bases de datos, sistemas operativos, software de comunicaciones, desarrollo de aplicaciones en ambientes de red, software de gestión comercial, etc. En la programación estructurada tradicional, las funciones y los datos se manejan de forma separada, mientras que en la programación orientada a objetos las funciones y los datos están fuertemente ligados en entes llamados objetos. Al utilizar esta nueva filosofía de programación, se codifican la estructura y el comportamiento de los diferentes objetos, como también las relaciones e interacciones que existen entre ellos.

Este cambio en la programación implica cambios de fondo en todo el ciclo de vida de desarrollo de un sistema. No podemos usar programación orientada a objetos con análisis y diseño estructurado, es necesario introducir los concep-

tos fundamentales de la orientación a objetos en las fases de análisis y diseño; es decir, debemos pasar del ciclo de vida estructurado al ciclo de vida orientado a objetos, lo que nos obliga a buscar y evaluar diferentes métodos de análisis y diseño orientados a objetos. El presente trabajo es uno de los resultados de esta búsqueda.

Este artículo describe una parte de los resultados de la aplicación del método de análisis de la metodología orientada a objetos OOSE (Object Oriented Software Engineering) de Ivar Jacobson, al sistema de información de una biblioteca universitaria.

CASO DE ESTUDIO

La biblioteca de la universidad presta sus servicios a empleados, profesores y estudiantes controlando la reserva, préstamo y devolución de documentos, como también el manejo de multas. El departamento de procesos técnicos de la biblioteca es responsable del registro y actualización de la información sobre el calendario, los usuarios (código, nombre, dirección, teléfono, plan y

tipo) y sobre las características de los documentos como código de barras, número de indización, número de ejemplar, título, volumen, autores principales, coautores, autores secundarios, costo y estado. Un documento puede estar en diferentes estados: perdido, en encuadernación, prestado o disponible. Cuando el documento se manda o regresa de encuadernación, es procesos técnicos quien actualiza su estado. Los documentos tienen diferentes categorías: reserva, referencia y colección general, y están clasificados en los siguientes tipos: casos, congresos, lecturas y libros.

El reglamento consiste en establecer un cierto número de días de préstamo y un valor multa diaria para los documentos de determinada categoría. Esto lo establece la dirección de la biblioteca y es su responsabilidad el registro y actualización de esta información. También es la dirección quien registra los pagos de las multas y exige un reporte mensual de multas canceladas para contabilidad.

Circulación se encarga del manejo de los préstamos, reservas, devoluciones y liquidación de multas a los usuarios que lo soliciten. Esta es una biblioteca cerrada en la cual el usuario no tiene acceso directo a los documentos y para solicitar alguno de ellos debe presentar el número de indización, consecutivo asignado que marca el orden en el cual están los documentos en los estantes.

Cuando el usuario hace una solicitud de préstamo presenta su carnet para determinar su código de usuario, el número de indización del documento, el volumen si tiene varios y el sistema le responderá si no se le puede prestar debido al reglamento ya que los documentos de referencia no se prestan, o debido a que todos los ejemplares del documento se encuentran en uno de sus estados de no disponible. Si existe un ejemplar disponible se verifica que el

usuario no esté retirado, que no tenga documentos prestados vencidos, que el número de documentos que tiene en préstamo sea menor que cinco y que no tenga en préstamo otro ejemplar del mismo documento que solicita. Se debe verificar también que el usuario no tenga alguna multa sin cancelar y revisar si el documento no está reservado por otros usuarios. Si por alguna razón el documento no se le puede prestar, el sistema mostrará los mensajes adecuados.

Si no existe ningún inconveniente para el préstamo, éste se registra utilizando la fecha del día como la fecha del préstamo y cancelando la reserva si existe. De acuerdo con la categoría del documento se revisa el reglamento para determinar cuántos días se puede prestar. La fecha en la cual se debe devolver el documento se determina como la suma de la fecha del préstamo más el número de días que señala el reglamento. Si la fecha de entrega coincide con un día de fiesta, o un sábado, o un domingo, se agrega un día más hasta obtener un día hábil.

Los documentos se reservan cuando tienen gran demanda y los ejemplares que existen no alcanzan a satisfacerla. Para hacer una reserva es necesario presentar el carnet de usuario, el número de indización, opcionalmente el volumen y la fecha de la reserva. Para tramitar la reserva se verifica que el usuario exista y no esté sancionado o retirado, que no exista otra reserva del mismo usuario para el mismo documento ese mismo día, el anterior o el siguiente, y que no tenga prestado otro ejemplar del mismo documento. Si la fecha de reserva coincide con un festivo o un domingo, no es aceptada. Si todas las condiciones se cumplen, se registra la reserva de última en la cola de reservas para ese documento en esa fecha.

Todos los días se hace una cancelación automática de reservas, de acuer-

do con la siguiente política; a las cuatro de la tarde se cancelan todas las reservas que ocupan la primera posición en las colas de reserva del día, treinta minutos después se cancelan las reservas que ocupan la segunda posición y así sucesivamente, hasta cancelar todas las reservas del día. O sea que, un usuario que hace una reserva de un documento para una fecha específica y está de primero en la cola de reserva tiene hasta las cuatro de la tarde para prestar el documento, sin perder la reserva. El que está de segundo tiene hasta las cuatro y treinta y así sucesivamente.

Cuando un usuario devuelve un documento, se compara la fecha de entrega con la fecha del día. Si la fecha de entrega es menor debe ser multado con un valor igual al número de días de atraso por el valor de la multa por día, según el reglamento. Se registra la multa, se notifica al usuario de ella y se cancela el préstamo haciendo la fecha de devolución igual a la fecha del día y cambiando el estado del ejemplar. Si el usuario ha completado tres multas, canceladas o no, se cambia su estado a sancionado retirándole su derecho a hacer préstamos y reservas durante el resto del semestre y se le notifica de su situación. Si la fecha de entrega es mayor o igual que la fecha de devolución se cancela el préstamo. Si la devolución es la notificación de pérdida se cambia el estado del ejemplar, se registra la multa si la hay, adicionándole el valor del documento, se cancela el préstamo y se coloca al usuario como sancionado.

Un usuario puede solicitar la liquidación de sus multas y circulación le entrega un formato con el cual debe pagar en caja, de manera total. Luego, debe presentar en la biblioteca el formato cancelado para que procesos técnicos cambie el estado de sus multas y recupere su derecho al uso de los servicios de la biblioteca.

Los usuarios pueden hacer consultas al sistema a través de varias terminales que hay en la biblioteca. Las consultas pueden ser sobre el estado de los ejemplares de un documento y el nombre de las personas que tienen los ejemplares prestados, o sobre la cola de reserva que tiene un documento en una fecha específica, en orden de posición. Las consultas más comunes son sobre los documentos de un determinado autor, o sobre los detalles de un documento de determinado título

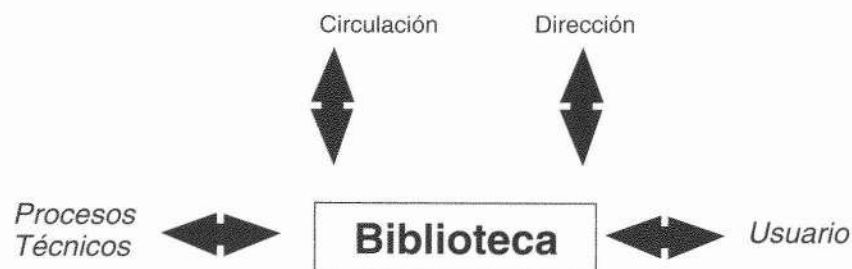
Al final de cada semestre, la dirección ordena al sistema el cierre, el cual consiste en la eliminación de todos los préstamos, reservas y multas que se encuentren en estado cancelado. Este proceso también cambia el estado de los usuarios sancionados, habilitándolos para el nuevo semestre.

MODELO DE REQUERIMIENTOS

En el método de análisis de Ivar Jacobson se desarrollan dos modelos diferentes, el de requerimientos y el de análisis. El primero permite delimitar el sistema y definir su funcionalidad, desarrollando un cuadro conceptual compuesto de objetos del dominio del problema y las descripciones específicas de la interfase del sistema. El de requerimientos está compuesto por los actores y todos sus Use Case (UC). Para cada UC se tiene la descripción de su interfase, su secuencia básica de pasos y sus secuencias alternativas.

Los actores o roles desempeñados por los usuarios representan a los entes externos que interactúan con el sistema y los UC lo que el sistema debe hacer. Cuando un usuario usa el sistema realiza una secuencia de pasos mediante un diálogo con el mismo y a esta secuencia la llamamos un UC. El conjunto de todas las descripciones de los UC especifican la funcionalidad completa del sistema.

El modelo de requerimientos para nuestro caso de estudio es el siguiente:



Actor Personal de Procesos Técnicos:

use case registrar usuario.
use case registrar documento.
use case registrar pago de multas.
use case registrar festivo.

Actor Dirección:

use case registrar reglamento.
use case cancelación automática de reservas.
use case generar reporte mensual de multas.

Actor Usuario:

use case cierre de semestre.
use case consulta por autor.
use case consulta por título.
use case consulta de reservas.
use case consulta de préstamos.

Actor Personal de Circulación:

use case préstamo.
use case reserva.
use case devolución.
use case liquidación de multas.

Puesto que el modelo completo es bastante extenso, sólo presentamos la descripción detallada de tres Use Case.

En la referencia No. 1 se puede ver el modelo completo de análisis.

USE CASE PRESTAMO

Usuario Sistema Información Biblioteca				
Página ____ de ____ Préstamo				
Código:		Nombre:		
Estado:		Nro. Pres.:		Nro. Multas:
Nro. Indiz.	Ejemplar	Volumen	Estado	Fecha
Título:		Categoría:		
Mensajes				

Secuencia básica

1. El empleado de circulación escoge la opción de préstamo.
2. La pantalla aparece ante el empleado.
3. El empleado digita el código del usuario.
4. Los campos nombre, estado, Nro. de préstamos, Nro. de multas y Nro. de préstamos vencidos son desplegados.
5. El empleado digita el Nro. indiz. del documento, Nro. del ejemplar y el volumen del documento a prestar.
6. Los campos estado, fecha de devolución, título y categoría son desplegados.
7. Si se desea prestar otro libro se repiten los pasos 5 y 6.
8. El empleado acepta la transacción.

Secuencias alternativas

1. El usuario no existe o está sancionado.
 2. Usuario multado.
 3. Usuario con cinco libros prestados.
 4. Libro no prestable.
 5. Nro. de ejemplar inválido o inexistente.
 6. Código de documento inexistente.
 7. Documento sin ejemplares disponibles.
 8. Usuario con préstamos vencidos.
 9. Usuario no tiene reserva y no hay ejemplares.
 10. Usuario tiene reserva y no hay ejemplares.
 11. Usuario tiene ejemplar del documento.
- Se le notifica al empleado de circulación y el préstamo no puede realizarse.

USE CASE RESERVA

Usuario Sistema Información Biblioteca			
Página ____ de ____ Reserva			
Código:		Nombre:	
Estado:		Nro. Pres.:	Nro. Multas:
Nro. Indiz.	Volumen	Estado	Fecha
Título:		Categoría:	
Mensajes			

Secuencia básica

1. El empleado de circulación digita la opción para la realización de la reserva.

2. La pantalla anterior aparece ante el empleado.
3. El empleado digita el código del empleado que va a realizar la reserva.

4. Los campos nombre, estado, número de préstamos vencidos y número de multas aparecen automáticamente en la pantalla y no son modificables.
5. El empleado digita el número de indización, el volumen y la fecha.
6. Aparecen automáticamente en la pantalla los campos título y categoría, estos no son modificables.
7. Si el usuario desea reservar otro libro, el empleado repite los pasos 5 y 6.

8. Cuando no haya más libros para reservar, entonces el empleado Acepta la transacción.

Secuencias alternativas

1. El usuario no existe en el sistema.
2. El usuario aparece como retirado.
3. El usuario ya posee una reserva para el mismo día o para el anterior o el siguiente del mismo documento.
4. El usuario posee un ejemplar del documento a reservar.
5. Fecha de reserva inválida.

Se le notifica al empleado de circulación y la reserva no puede realizarse.

USE CASE DEVOLUCION

Usuario	Sistema Información Biblioteca	
Página ____ de ____	Devolución	
Nro. Indiz.	Ejemplar	Título
Mensajes		

Secuencia básica

1. El empleado de circulación escoge la opción para la devolución.
2. Se activa la pantalla anterior correspondiente a la devolución.
3. El empleado de circulación entra el código del documento y No. de ejemplar.
4. El campo título de documento se despliega automáticamente y no puede ser modificado.
5. Sale un mensaje para confirmar la devolución.
6. El empleado digita confirmar la devolución.

7. Sale un mensaje de «Devolución exitosa».

Secuencias de alternativas

1. Código de inválida.
2. Ejemplar inválido.
3. Devolución genera multa.

Se le notifica al empleado de circulación y prosigue la devolución.

MODELO DE ANALISIS

El modelo de requerimientos logra capturar los requerimientos funcionales desde la perspectiva del usuario, describiendo cómo éste usará al sistema. Por otra parte, el modelo de análisis da

una configuración conceptual del sistema, consistente de objetos de control, objetos entidad y objetos interfase, el comportamiento de los mismos, sus relaciones y sus agrupaciones. El propósito de este modelo es construir una estructura sólida y fácil de modificar, desde una perspectiva lógica y con base en el modelo de requerimientos. El modelo de análisis comprende una especificación funcional total del sistema que queremos desarrollar, sin ninguna referencia al ambiente de implementación.

Los **objetos interfase** son los que usan los actores para comunicarse con el sistema, ellos describen la comunicación bidireccional entre el sistema y sus usuarios. Estos objetos se identifican fácilmente a partir de la especificación de la interfase y la descripción de los UC y se representan gráficamente con un círculo unido a dos líneas perpendiculares.

Los objetos interfase no son totalmente independientes entre sí, puesto que cuando realizan una tarea juntos es necesario que se conozcan unos a otros. Este conocimiento o asociación estática entre instancias se representa con una flecha. Estas asociaciones estáticas son diferentes a las asociaciones dinámicas, en las cuales se da intercambio de información entre los objetos. Un tipo especial de asociación estática es la asociación *compuesto de* que se usa para establecer que un objeto está compuesto de otros; este tipo de asociación es común entre los objetos interfase.

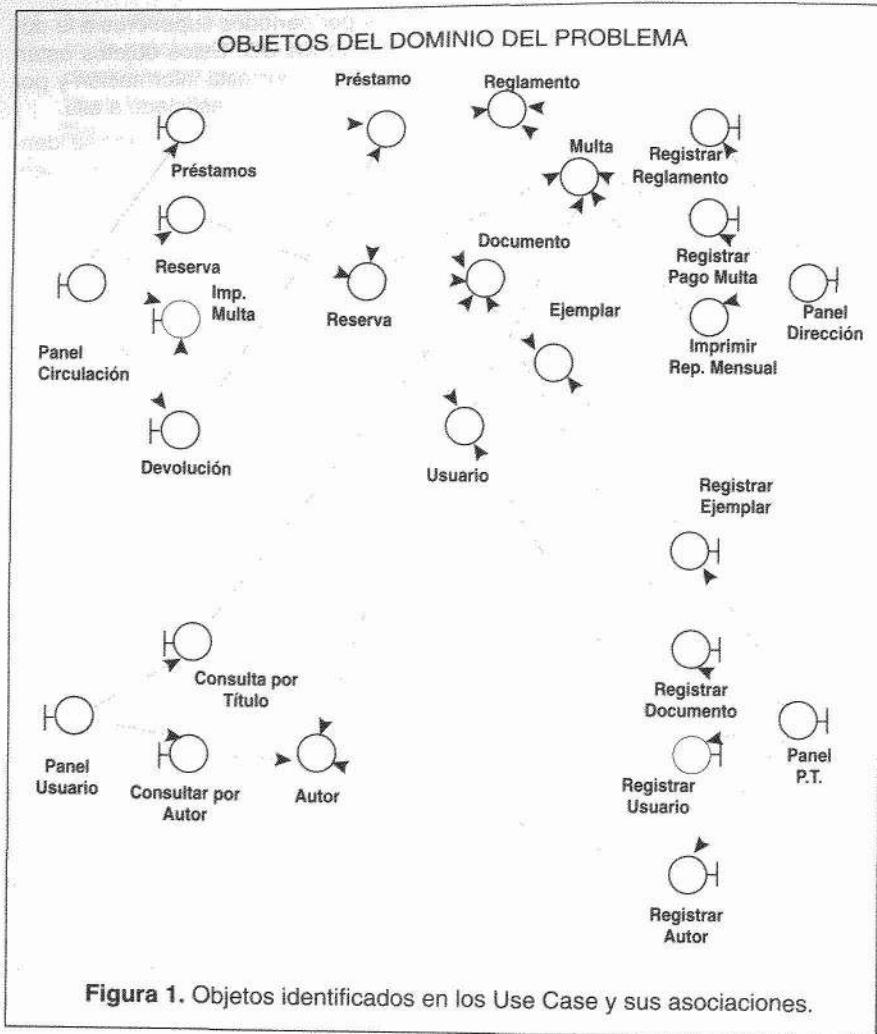
Los **objetos entidad** representan la información que el sistema necesita re-

cordar por períodos superiores a la duración de los UC. Estos objetos están constituidos por esta información y por el comportamiento asociado a ella.

Los objetos entidad también se identifican a partir de los UC y se representan gráficamente con un círculo y sus asociaciones estáticas y dinámicas se representan de la misma manera que para los objetos de interfase.

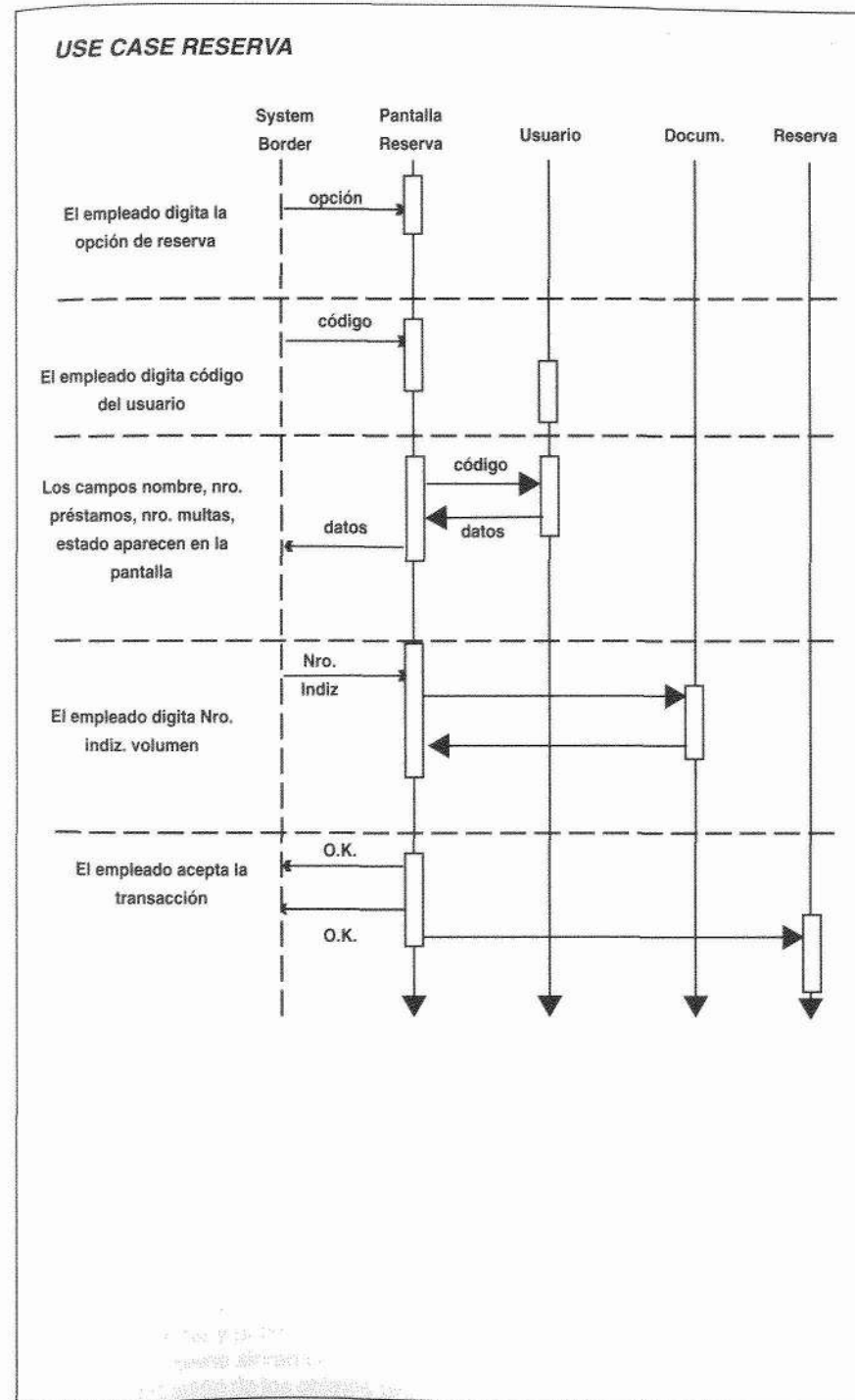
Cuando se identifica el comportamiento de los objetos de interfase y entidad en los UC y aún nos queda cierto comportamiento que no podemos asignar de manera natural a objetos de estos dos tipos, se hace necesario la introducción de los *objetos de control*. Este tipo de objetos une a objetos de interfase y entidad para formar un UC. En nuestro ejemplo es posible asignar todo el comportamiento descrito en los UC a los objetos de interfase y entidad, evitando así el uso de objetos de control. La Figura 1 presenta todos los objetos identificados en los UC y las diferentes asociaciones existentes entre ellos.

En el modelo de requerimientos es fácil identificar los objetos del dominio del problema a partir de los UC, pero no sucede lo mismo con la identificación de las operaciones de cada uno de estos objetos. De nuevo, los eventos descritos en los UC son la fuente que nos sirve para identificar dichas operaciones mediante la técnica conocida como *diagramas de interacción*, los cuales muestran cómo los objetos se envían estímulos entre sí para lograr el objetivo del UC.

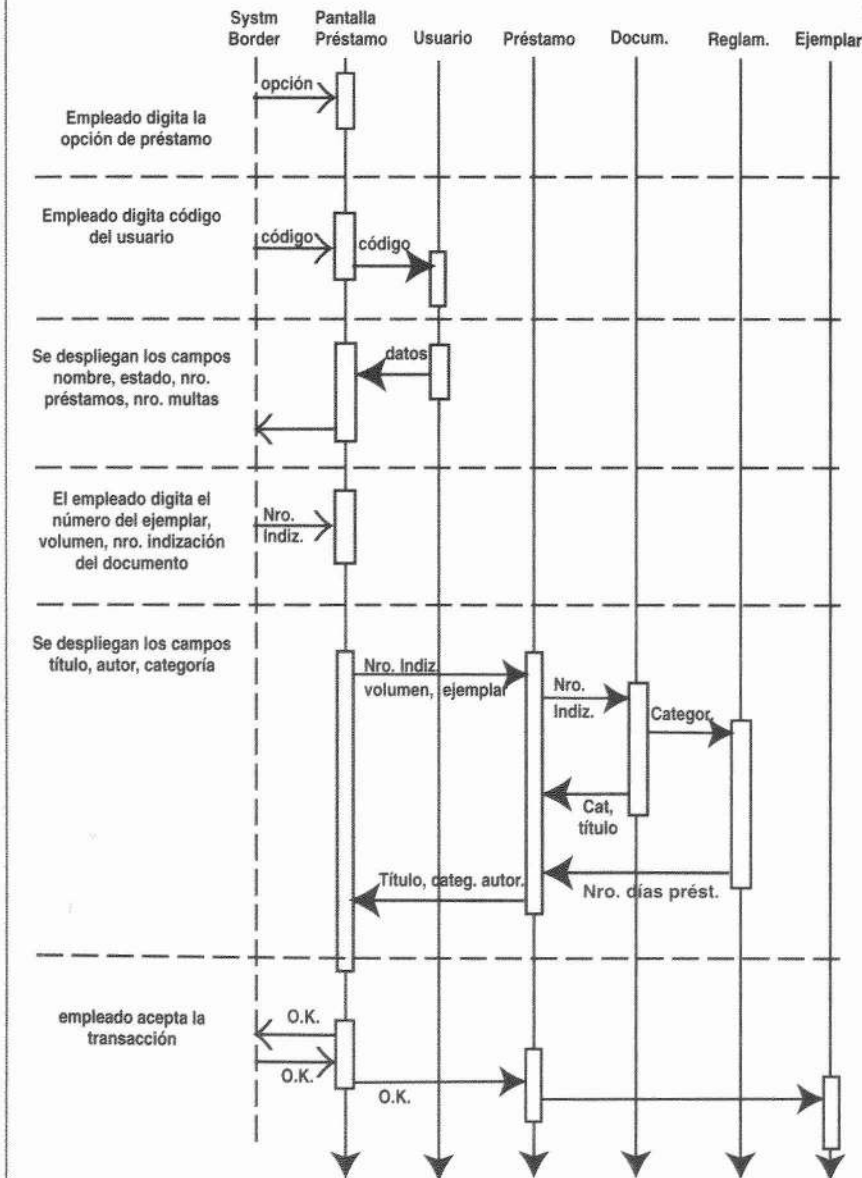


En un diagrama de interacción cada línea vertical representa un objeto participante excepto la primera, que representa la interfase entre el sistema y el mundo exterior, llamada system border. El orden entre las líneas no tiene ningún significado y se establece tratando de optimizar la claridad del diagrama. El eje vertical sirve como eje temporal pero

no es un eje lineal sino que representa la secuencia de eventos; o sea que, la distancia entre dos eventos en el diagrama no tiene nada que ver con el tiempo real entre ellos. A la izquierda del system border se coloca la secuencia de operaciones y en cada línea vertical a la que pertenece la operación se le coloca un rectángulo, el cual representa la operación.



USE CASE PRESTAMO

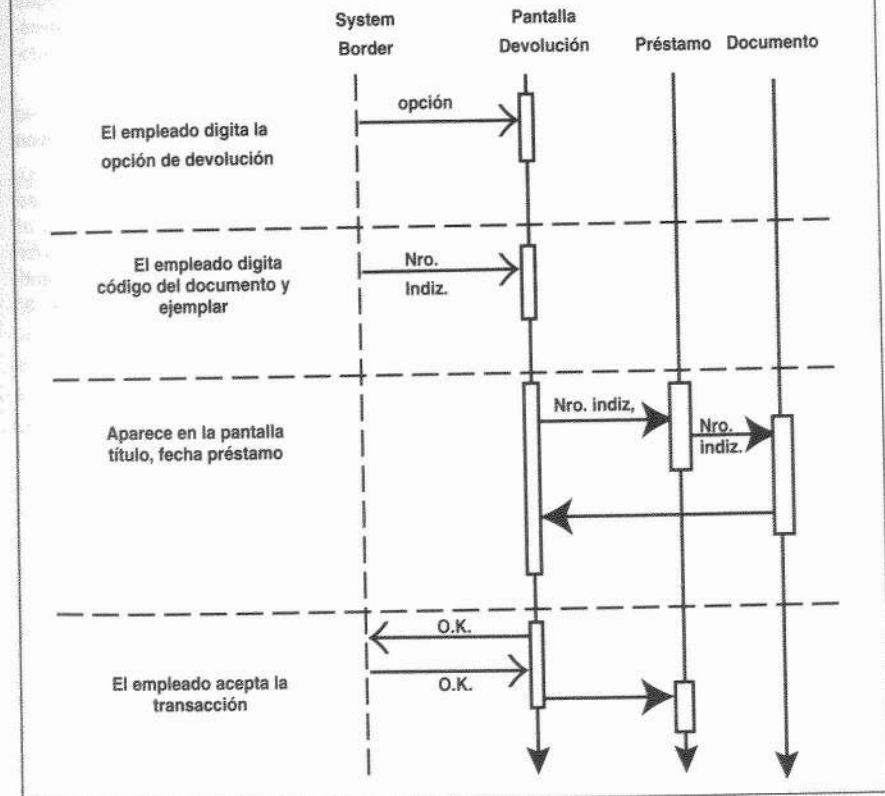


Los diagramas de interacción se controlan por eventos o estímulos enviados entre objetos los cuales dan origen a las operaciones. Un estímulo se dibuja como una flecha horizontal que empieza en el objeto que lo envía y termina en el objeto que lo recibe y encima de la línea se colocan los parámetros involucrados con el estímulo. La mayoría de los diagramas de interacción empiezan

con un estímulo que viene del exterior el cual se dibuja desde el system border.

El modelo de análisis contiene un diagrama de interacción para cada UC, pero de nuevo, por simplicidad, sólo presentamos los diagramas de interacción para los UC de reserva, préstamo y devolución. En la referencia No. 1 se encuentra el modelo completo.

USE CASE DEVOLUCION



CONCLUSIONES

En la mayoría de los métodos de análisis, el modelo de requerimientos es una descripción textual del sistema que unida al conocimiento y la terminología en el área del problema sirven como base para la identificación de los objetos can-

didatos para el sistema. El método de análisis de Jacobson, por el contrario, plantea un modelo de requerimientos no textual, estructurado y sólido, que sirve como base no sólo para el modelo de análisis sino también para los modelos de diseño, construcción y pruebas. La

fortaleza del método está en el concepto de Use Case el cual es una unidad de funcionalidad de mayor nivel que las clases individuales.

Otra de las características del método que le da estructura al proceso de análisis es la clasificación de los objetos en objetos de interfase, objetos entidad y objetos de control. La mayoría de los métodos de análisis se preocupan solamente por los objetos entidad lo que conduce a asignar comportamiento de control e interfase a objetos entidad. Esto hace más difícil las modificaciones posteriores a dichos objetos.

Una de las debilidades del método está en la poca atención que presta a la clasificación de las distintas asociaciones que existen entre los objetos y a la funcionalidad y comportamiento de las clases de objetos individualmente, esto deja incompleta la especificación del sistema y sujeta a diferentes interpretaciones. También la unidireccionalidad de las asociaciones puede causar incomodi-

dad en los analistas, acostumbrados a las asociaciones bidireccionales del modelo Entidad-Relación.

Uno de los mayores inconvenientes que tuvimos en la aplicación del método se debió a que la información que se da en el libro de Jacobson² es incompleta y no se describe detalladamente el método. Por ejemplo, no se explica el proceso de integración de los Use Case. Esto nos obligó a inferir algunas cosas.

BIBLIOGRAFIA

1. **Jairo Castañeda, Pablo Andrés Villegas y Alexander Obonaga.** *Proyecto de investigación sobre los conceptos de la metodología de Ivar Jacobson*, Icesi, 1996.
2. **Ivar Jacobson y otros.** *Object-Oriented Software Engineering: a use case driven approach*, Addison-Wesley, 1992.
3. **Iivari Juhani.** *Object-orientation as structural, functional and behavioural modelling: a comparison of six methods for object-oriented analysis*, Information and Software Technology, 1995, vol. 37, No. 3, pág. 155.

INTERNET, HIPERTEXTO Y EDUCACION

JUAN CARLOS MACHADO

Ingeniero de Sistemas ICESI. Estudiante Diplomado en Redes y Telecomunicaciones ICESI. Docente Universitario.

INTRODUCCION

Tal y como los computadores han migrado de la oficina y el hogar al salón de clases, estos traen con ellos muchas oportunidades para los educadores. Una de las aplicaciones más interesantes de la tecnología computacional sobre el aspecto humano, ha sido el hipertexto. La capacidad de tomar ideas y conceptos de una gran variedad de fuentes y fácilmente unirlos en una sola, de manera que puedan ser accesadas rápida y convenientemente, ampliando la profundidad de la información, es una de las herramientas más valiosas que podemos utilizar en nuestra labor docente.

He querido escribir estas notas para tratar de motivar al profesorado universitario en la bella labor de empezar a elaborar documentos, artículos, clases universitarias, etc. en forma hipertextual.

Trataré de analizar las posibilidades de la Internet desde un punto de vista educativo, así como también la utilización de los lenguajes hipertexto como herramienta para la formación del profesorado en materia de nuevas tecnologías.

El propósito de este escrito, tal y como lo dije anteriormente, es el de examinar los beneficios, usos e implicaciones de la tecnología hipermedia en el proceso educativo.

Quiero dejar en claro que lo escrito aquí sólo refleja mi opinión acerca de lo que podría beneficiarnos como profesores y/o estudiantes al usar esta «nueva» tecnología, y nunca la filosofía de enseñanza de alguna universidad o programa educativo.

Existen muchos beneficios de usar el hipertexto en ambientes educativos. Ello cambia la manera en que los estudiantes leen; hace que piensen relacionamente en vez de linealmente, logrando aumentar su capacidad de pensamiento crítico.

Esto también logra que el estudiante vaya creando conexiones entre materiales a través de todo el currículum, y a relacionar lo que actualmente está leyendo con sus experiencias y conocimientos anteriores.

Conforme vayamos escribiendo en un ambiente hipertextual, los estudiantes están en capacidad de convertirse en autores, tanto individual como