

Una Experiencia Práctica De Reutilización: Puesta En Marcha Del Repositorio GIRO

M^a del Pilar Romay Rodríguez[✉]
e-mail: mpromay@infor.uva.es

Francisco José García Peñalvo[✉]
e-mail: fgarcia@gugu.usal.es

Yania CrespoGonzález-Carvajal[✉]
e-mail: yania@infor.uva.es

Miguel A. Laguna Serrano[✉]
e-mail: mlaguna@infor.uva.es

Resumen

Tras las propuestas teóricas presentadas en varios trabajos previos, se ha puesto en marcha un repositorio con elementos reutilizables obtenidos de dos dominios diferentes: Tratamiento digital de imágenes e Informática para discapacitados. Esta primera fase está sirviendo como base para posteriores desarrollos que permitan recoger todas las características, restricciones y requisitos necesarios para incorporar la estructura compleja de reutilización que llamamos Mecano. En esta presentación se expone un pequeño resumen del trabajo que se está realizando, incluyendo la adaptación del repositorio EUROWARE con el fin de soportar la estructura Mecano.

Palabras Clave

Mecano, asset, reutilización del software, estructura compleja de reutilización, repositorio.

1. INTRODUCCIÓN

El concepto de elemento software reutilizable ha ido evolucionando desde la propuesta inicial de McIlroy, cuando a mediados de los años sesenta [1] propuso la idea de catálogos de componentes software a partir de los cuales se podrían ensamblar las piezas software. En sus inicios la reutilización se producía esencialmente sólo sobre el código, pero se ha ido avanzando hacia una reutilización sistemática en la que todos los productos obtenidos durante un desarrollo software tales como: modelos de dominio, arquitecturas, requisitos, diseños, casos de prueba, etc. son reutilizables. Surge así un nuevo concepto de elemento reutilizable genérico: el *asset*.

Las interrelaciones entre estos assets, dan lugar a la formación de elementos de mayor granularidad que son también susceptibles de ser reutilizados. La distinción entre las relaciones de un mismo y distinto nivel de abstracción, permite diferenciar una estructura de reutilización que hemos bautizado como *Mecano*. Un Mecano se define como: *una*

[✉] Departamento de Informática. Edificio de Tecnologías de la Información y las Telecomunicaciones. Universidad de Valladolid. Paseo del Cementerio S/N, 47011 Valladolid (España).

[✉] Departamento de Informática y Automática. Facultad de Ciencias. Universidad de Salamanca. Plaza de la Merced S/N. 37008, Salamanca (España).

estructura compleja de reutilización que agrega elementos de grano más fino, con la restricción de que al menos dos de ellos deben pertenecer a diferentes niveles de abstracción. [2]

Sobre estos dos tipos de elementos, *assets* y *Mecanos*, y dentro del enfoque compositivo de reutilización, se enmarca el desarrollo práctico para reutilización, en el que se está trabajando. En la medida que se plantea localizar y almacenar estos elementos reutilizables, surge la necesidad de utilizar un *repositorio* con unas funcionalidades mínimas entre las que destacan las de búsqueda y localización. Al conjunto de repositorio y funcionalidades asociadas se le ha llamado también según la perspectiva adoptada por la DoD [3], *biblioteca*. EUROWARE (Enabling Users to Reuse Over Wide AREAs), ha sido la herramienta elegida, sobre la que se están realizando las primeras pruebas de incorporación de *assets* y *Mecanos*, para trabajar en desarrollos para y con reutilización. En el presente documento se expone un resumen del proceso y las experiencias de manejo y utilización de este repositorio.

2. EL REPOSITORIO DE ELEMENTOS REUTILIZABLES

El repositorio EUROWARE fue elegido para estas primeras pruebas por su arquitectura cliente servidor y su accesibilidad vía Internet, a través del entorno WWW, y por disponer de las funcionalidades mínimas que permiten almacenar y recuperar elementos reutilizables. Otras funcionalidades derivadas de las anteriores como la gestión de accesos al repositorio mediante presentación de login y password, control de accesos a la información a través de la suscripción de los usuarios a grupos y funcionalidades de cualificación de *assets* mediante valoración de formularios que se rellenan por el usuario, también contribuyeron a la elección de este repositorio.

EUROWARE ha servido de base para disponer de una versión preliminar y experimental de lo que llamaremos repositorio GIRO.

Hasta el momento en el repositorio GIRO basado en EUROWARE, se han almacenado los productos obtenidos durante el proceso de desarrollo de sistemas software correspondiente a dos dominios:

- Tratamiento digital de imágenes
- Informática para discapacitados

El Tratamiento digital de imágenes es el dominio con más representación de elementos dentro del repositorio, obtenidos a partir del trabajo llevado a cabo en dos proyectos fin de carrera. En dichos proyectos se ha recopilado, adaptado y desarrollado código con propiedades adecuadas para la reutilización. Todos estos elementos trabajan sobre el paradigma orientado a objetos y han sido construidos con diferentes herramientas de análisis, diseño e implementación.

En el dominio de la Informática para discapacitados los elementos reutilizables que alberga actualmente el repositorio se basan en el paradigma estructurado. Este dominio ha tenido bastantes dificultades durante la obtención de los elementos reutilizables, ya que muchas partes de código pertenecían a sistemas cuya implementación estaba desarrollada en lenguaje de bajo nivel. Actualmente está en marcha el proceso de reingeniería de estos *assets* para su conversión al modelo orientado a objetos.

Sobre un repositorio que contempla la recuperación y almacenamiento de elementos reutilizables de diferente granularidad, se soporta la estructura compleja de reutilización llamada Mecano. Para incorporarla de la manera menos costosa posible, se ha mantenido el modelo interno de la información que maneja el repositorio, variando únicamente las relaciones que se soportan en el modelo de asset. Con la finalidad de distinguir entre assets complejos y Mecanos, la incorporación de estos últimos se ha llevado a cabo añadiendo una nueva faceta junto a las ya existentes. En la *tabla 1* se reflejan las ventajas e inconvenientes de la decisión tomada. De los inconvenientes se deduce que el concepto de Mecano no está totalmente soportado dentro de este repositorio, debido a que la arquitectura del mismo no es adecuada. Se requerirían muchos cambios cuyo tiempo de realización sería del mismo orden que la construcción de un nuevo repositorio. Por esta razón, en esta primera fase se ha decidido soportar los Mecanos como se ha indicado anteriormente.

Ventajas	Inconvenientes
Menor coste en desarrollo □	No permite verificar si se cumple la restricción de Mecano
Ha permitido comprender la necesidad de considerar Mecano no sólo como una agregación de asset, sino como elemento con existencia propia dentro del repositorio. □	No considera los Mecanos con identidad propia en las funcionalidades que se incorporan dentro del repositorio.
Búsqueda, borrado e inserción de Mecanos dentro del repositorio □	No permite la formación y recuperación de Mecanos de manera <i>dinámica</i> mediante las relaciones entre assets de distinto nivel de abstracción □

Tabla 1 Ventajas e inconvenientes del soporte de Mecanos como parte de la estructura de facetas de EUROWARE

La diferencia esencial dentro del repositorio GIRO (basado en el de EUROWARE) entre assets complejos y Mecanos estriba en el tipo de los elementos agregados que forman parte de estos últimos. En un Mecano al menos dos de los elementos agregados están a distinto nivel de abstracción. Mientras que los assets complejos están formados por elementos del mismo nivel de abstracción.

Sobre el nuevo esquema así definido se ha montado una estructura organizada que permite la recuperación y almacenamiento de cualesquiera de estos elementos:

- **assets simples** interrelacionados entre sí por las relaciones de asociación, extiende, reificación y usa
- **assets complejos** contruidos a través agregación de assets simples y/o complejos
- **Mecanos** contruidos por agregación de assets simples y/o complejos, y con la restricción de que los elementos que forman parte de esta agregación tenga al menos una relación de reificación.

La estructura del repositorio EUROWARE y las modificaciones realizadas proporcionan un amplio grado de libertad a la hora de construir Mecanos. De esta forma, sobre el mismo conjunto de assets, tenemos las posibilidades que se reflejan en la figura 2. La figura 2(a) representa al Mecano formado por un conjunto de assets simples con la restricción de que al menos dos pertenecen a diferentes niveles de abstracción. La figura 2(b) representa al Mecano como agrupación de assets complejos exclusivamente, agrupados en assets de análisis, diseño e implementación con la misma restricción que el

anterior. La figura 2(c) es una mezcla de las dos anteriores y la figura 2(d) representa al Mecano como la agrupación de assets simples, assets complejos y Mecanos.

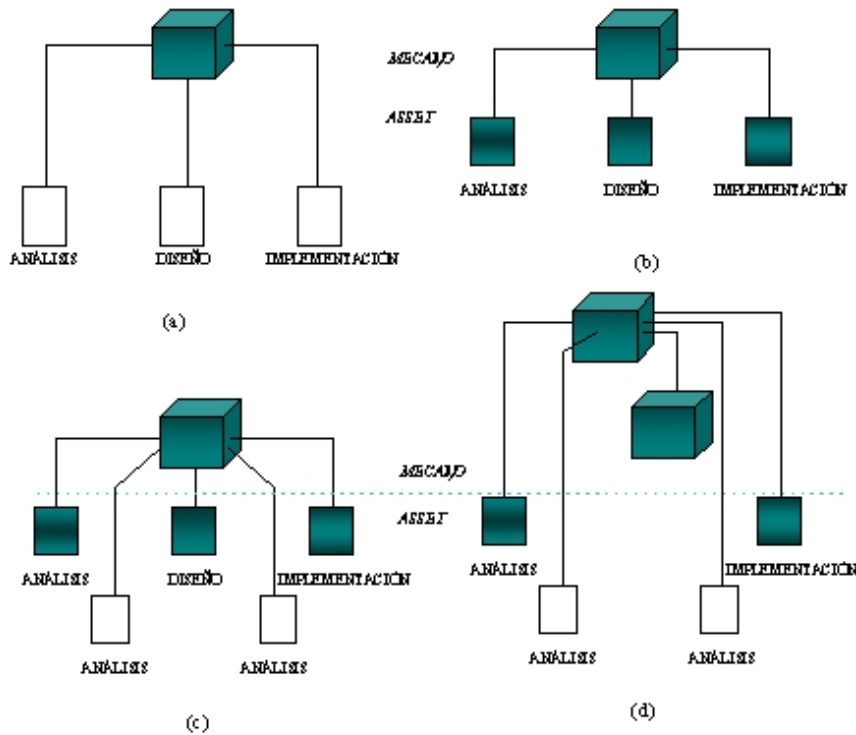


Figura 2: Distintas posibilidades de construcción de Mecano

En las primeras experiencias llevadas a cabo la organización elegida es la representada en la figura 2(b). Los motivos de optar por esta solución son que las extracciones y almacenamientos de los assets complejos y Mecanos sean más fáciles y comprensibles, ya que el sistema de consultas (facetado, texto libre e identificador) y la presentación de la información en EUROWARE no son suficientemente apropiados, además de no poder dar el carácter fuerte o débil a las relaciones tal y como se expone en [4]. La construcción de los Mecanos en el repositorio GIRO, exige que se establezca una organización de niveles de agrupación demasiado estructurada, con el fin de hacer el proceso de recuperación más significativo.

3. MANEJO DE LOS MECANOS Y ASSETS DENTRO DEL REPOSITORIO EUROWARE

Los pasos seguidos para poblar el repositorio comienzan por incorporar los elementos de grano más fino junto con sus interrelaciones. La formación de Mecanos pasa por una fase previa, en la que todos los elementos que se asignan a esta estructura compleja de reutilización, se agrupan previamente por agregación en elementos complejos de análisis, diseño, e implementación (no se requiere en principio la presencia de los tres).

Agregando estos nuevos elementos tal y como se indica en la **figura 2(b)**, se construye un Mecano. Al tener la información más estructurada, se permite reducir el número de elementos agregados que van a formar parte de esta estructura compleja de reutilización y una mejora en la fase de recuperación. Por el contrario rompe con la propuesta teórica de Mecano [2], donde la navegación a través de las distintas relaciones entre los elementos de grano más fino, son las que forman y describen su contenido. La necesidad de reflejar un cierto orden en su extracción y almacenamiento ha llevado a mantener esta situación de compromiso. Los Mecanos que están contruidos dentro del repositorio en esta primera fase hacen referencia a posibles funcionalidades presentes en un dominio de trabajo específico pero el concepto de Mecano puede representar mucho más que una simple funcionalidad, incluyendo aplicaciones completas.

Los assets siguen una nomenclatura fija dentro del repositorio GIRO, utilizada para hacer más representativa su presentación en el proceso de recuperación, mantenimiento y cualificación. La nomenclatura se ajusta al esquema:

Dominio-nivel-tipo-nombre

Dominio: hace referencia al dominio al que pertenece el elemento reutilizable. Se representa a través de siglas que corresponden a las primeras letras de la frase que lo define. Existe la posibilidad de dejar el campo en blanco en situaciones en las que no se quiera asignar ningún dominio al elemento.

Nivel: Hace referencia al nivel de abstracción dentro del ciclo de vida del producto software: análisis (ANA) diseño (DIS) e implementación (IMP).

Tipo: Indica si el componente es un asset (A) o un Mecano (M).

Nombre: Este campo se rellena libremente por el suministrador, debe indicar el contenido que existe dentro de este asset o Mecano, de manera que sea descriptivo y no excesivamente grande.

Los Mecanos mantienen este mismo esquema con la excepción de que se obvia el apartado de nivel.

La funcionalidad de inserción permite a distintos suministradores insertar nuevos elementos en el repositorio. Posteriormente los clientes del repositorio pueden recuperar estos elementos según las necesidades que expresan a través de texto libre, rellorando algunas facetas de las establecidas dentro del repositorio o indicando directamente mediante un identificador numérico el elemento deseado. Una vez seleccionado este elemento, se pueden recuperar todos los relacionados con él en un fichero comprimido o navegar por las relaciones de los elementos extrayendo de uno en uno los assets.

La reusabilidad de un elemento va íntimamente ligada a la calidad del mismo. Así, además de la funcionalidad de valoración de assets que nos suministra EUROWARE, se ha incorporado un Plan de Cualificación. De esta manera algunos de los assets de diseño y de implementación que están en el repositorio, llevan adjunto un documento con las conclusiones obtenidas del análisis de las métricas establecidas por el Plan.

4. CONCLUSIONES

La consideración de los dos paradigmas (orientado a objetos y estructurado) ha permitido concluir, tal y como se referencia en artículos y libros dedicados al tema de la reutilización, que las propiedades del paradigma de Orientación a Objetos son mucho mejores que las del Estructurado, en el proceso de obtención de elementos software reutilizables.

La construcción de Mecanos en el repositorio ha puesto de manifiesto que el conocimiento preciso del dominio sobre el que se está trabajando aporta grandes beneficios a la hora del desarrollo de elementos reutilizables. Nos permite obtener, estructurar y verificar los assets, además de facilitar la construcción de elementos reutilizables más complejos que representen subsistemas, aplicaciones, líneas de producto, etc.

La necesidad de considerar Mecano con todas sus propiedades y restricciones, lleva a plantearse la construcción de un nuevo repositorio GIRO que permita ver los Mecanos no como una simple agregación de assets, tal y como se ha considerado en esta primera fase, sino como una estructura compleja de reutilización consecuente con la idea original.

5. AGRADECIMIENTOS.

Este documento ha sido generado en el seno del grupo GIRO (Grupo de Investigación en Reutilización y Orientación al Objeto) a cuyos componentes agradecemos su incondicional colaboración. Este trabajo ha sido parcialmente financiado por el proyecto CICYT TIC97-0593-C05-05.

6. REFERENCIAS.

- [1] M. D. McIlroy, "Mass-produced software components", In J.M. Buxton , P.Naur and B. Randell, editors , Software Engineering concepts and Techniques; Van Nostrand Reinhold (1968 NATO Conference on Software Engineering), 1976, pp 88-98.
- [2] F.J. García, J.M. Marqués, M.A. Laguna y J.M. Maudes, "Estructuras Complejas de reutilización: Definición de Mecano Estático". Actas de las II Jornadas de trabajo MENHIR. Editor José A. Carsí (Valencia, 19-20 de Febrero de 1998): 135-141. 1998.
- [3] DoD, " Technology Roadmap. Version 2.2", Department of Defense, Software Reuse Initiative, March, 1995.
- [4] F.J.García, J.M.Marqués, M.A.Laguna y J.M. Maudes, "Influencia de las relaciones entre elementos software reutilizables en la generación de Mecanos", III Jornadas de Ingeniería del software (Murcia, Noviembre de 1998). 1998.