

Incorporar análisis de dominio (JODA) al proceso de desarrollo de UML components (DSBC)

Moyano Ezequiel UNTDF, Urciuolo Adriana UNTDF, Gel Matías UNTDF, Iturraspe Rodolfo UNTDF, Villarreal Martín UNTDF
Instituto de Desarrollo Económico e Innovación, UNTDF

Dir.: Fuegia Basket 251, (9410) Ushuaia. Tierra del Fuego. Tel: ++54-2901-432403
jmoyano@untdf.edu.ar, aurciuolo@untdf.edu.ar, mgel@untdf.edu.ar, riturraspe@untdf.edu.ar,
mvillarreal@untdf.edu.ar

Resumen

El desarrollo de software basado en componentes se ha convertido en uno de los mecanismos más efectivos para la construcción de grandes sistemas, sobre todo en aquellos de gran complejidad. Construir una aplicación se convierte en la búsqueda y ensamblaje de componentes. UML Components presenta un gran potencial para construir sistemas basados en componentes en dominios complejos, y permite definir una manera de modelar.

El proceso de desarrollo UML Components debe adaptarse a los fines de proveer una mejor definición del dominio, para representar la complejidad del mismo. Se ve la necesidad de completar la etapa de modelado de requerimientos propuesta, incorporando el desarrollo de una etapa de Análisis de Dominio en forma previa.

El propósito del Análisis de Dominio (AD) es el de proporcionar la reutilización de la especificación de un dominio específico para aplicaciones similares. Una de las técnicas de análisis de dominio que mejor se ajusta a sistemas complejos es JODA (Object-Oriented Domain Analysis Method), ya que trabaja con análisis orientado a objetos, utilizando notación UML.

El presente trabajo incorpora la técnica JODA (Análisis de Dominio) como primer etapa al proceso de desarrollo de software basado en componentes UML Components, a los fines de obtener consistencia en el proceso de modelado.

Palabras clave: Desarrollo de software basado en componentes, Análisis de dominio, Sistemas complejos, Reuso.

Contexto

La línea de investigación se desarrolla en el Instituto de Desarrollo Económico e Innovación (IDEI) de la UNTDF, por parte de un Grupo de docentes-investigadores que lleva adelante proyectos en la temática de Sistemas de Información Ambiental – Hidroinformática desde hace más de 10 años (acreditados por la UNPSJB previamente a la creación de la UNTDF).

Actualmente esta línea se desarrolla en el marco de un proyecto de investigación (Abr/2017-Mar/2019) – en Sistemas de Información Ambiental. El mismo ha obtenido aval UNTDF.

El Proyecto se lleva adelante con un enfoque multidisciplinario por parte de organismos de investigación y gestión en la provincia de Tierra del Fuego y consta de diversos componentes.

Introducción

Muchos dominios específicos, como los sistemas de información ambiental, se caracterizan por su complejidad [07], rozan una gran cantidad de subdominios diversos del conocimiento. [05]

Los trabajos de investigación actuales vinculados a esta problemática, no se han detenido en el estudio de técnicas de análisis de dominio apropiadas para comprender la complejidad y sus efectos, razón principal por

cual no se cuenta con modelos del dominio que puedan reutilizarse para distintos sistemas.

La ingeniería de dominio tiene como objetivo lograr la reutilización del conocimiento y de las especificaciones de un dominio específico.[09]

El Análisis del Dominio(AD) es introducido por Neighbors para estudiar el problema de un dominio o un conjunto de aplicaciones.[03] Las técnicas de AD están asociadas a la reutilización, su principal característica es capturar información relacionada con el dominio, y determinar qué y cómo este conocimiento se reutilizará en el desarrollo de futuras aplicaciones. El AD produce un *modelo del dominio*. [04]

El análisis de dominio se constituye en el punto de partida para obtener software reusable, sobre todo para sistemas de gran complejidad, facilitando y permitiendo el reuso de los productos obtenidos para las actividades futuras del desarrollo de software. (Fig. 1)



Fig 1. Análisis de Dominio

El Análisis de Dominio está enfocado en la reutilización de componentes de software dentro de un conjunto de sistemas que pertenecen a un dominio.[09]

Por otra parte la necesidad de contar con nuevos sistemas que no demanden grandes periodos de tiempo y esfuerzos (humanos y económicos), motivó la idea de contar con componentes ya desarrollados que permitieran su reutilización. Esto favoreció el avance de lo que se conoce como Desarrollo de Software Basado en Componentes (CSBD).[01]

El DSBC se ha convertido actualmente en uno de los mecanismos más efectivos para la

construcción de grandes sistemas y aplicaciones de software.

Se constituye en un paradigma que permite el desarrollo de sistemas que presentan gran complejidad y magnitud, y brinda soporte para la integración de partes de sistemas mayores facilitando una estructura de ensamblado adecuada.[08]

Muchos son los beneficios que brinda el DSBC y que a su vez propiciaron la aparición de numerosas técnicas, herramientas y procesos de desarrollo, para la construcción de software basado en componentes.

El DSBC se define en diferentes etapas, entre ellas las propuestas por RUP (Rational Unified Process) en la cual se identifican cuatro etapas, o las propuestas por el proceso de desarrollo “UML Components”, en éste caso el proceso se divide en seis etapas.

Si bien hay que tener en cuenta que la producción de software basado en componentes implica una gran cantidad de problemas de variada diversidad (que aún son temas de interés e investigación) existen actualmente tecnologías fundamentales que permiten abordar el problema de la complejidad, como el Análisis de Dominio, los cuales constituyen el tema central de investigación.

Las particularidades que poseen estos tipos de sistemas, promueven que para construir componentes verdaderamente reusables en el dominio, se necesiten definir técnicas apropiadas.

El presente trabajo centra su interés en el Análisis de Dominio y su aplicación en las etapas tempranas de los procesos de Desarrollo de Software Basados en Componentes, como punto de partida para el desarrollo de sistemas que presentan gran complejidad, que permita definir componentes verdaderamente reusables.

Para lo cual se utilizara la técnica de AD JODA incorporada a UML Components como proceso de DSBC.

La contribución principal de JODA es la separación de la ingeniería del dominio de la ingeniería de aplicación y su interacción. JODA pone el énfasis en el negocio y planeamiento de la metodología como punto de partida de la ingeniería del dominio.[03]

Es un método comprensivo “puro” de análisis de dominio y puede ser directamente aplicado, si se utiliza el método de análisis orientado a objetos (OOA). La meta de JODA es definir un modelo del dominio que se pueda utilizar para producir objetos reutilizables del software satisfaciendo sus requerimientos [10]. Se escogió JODA, entre otros, por su versatilidad y dado que trabaja con análisis orientado a objetos y notación UML, a los fines de obtener consistencia en el proceso de modelado DSBC.

UML Components es un proceso de desarrollo basado en componentes, utiliza diagramas de UML y estereotipos para extender UML[02].

El propósito de este método es el desarrollo de software basado en componentes, ya que se establece que son más adaptables y menos cambiantes que los objetos, utiliza diferentes herramientas produciendo componentes de software verdaderamente reutilizables. Se basa en un modelo conceptual de la información que existe en el dominio del problema, que es relevante al alcance del sistema modelado.[06]

Su objetivo principal es capturar los conceptos e identificar las relaciones.

El Proceso UML Component abarca desde la especificación de los requerimientos hasta el ensamblaje, donde cada proceso presenta los objetivos principales. El uso de UML para modelar todos los componentes para una solución integradora, da una visión constante de la solución entera y sus beneficios son muy significativos.

Líneas de Investigación y Desarrollo

La línea de investigación general se enfoca en el estudio y desarrollo para incorporar técnicas de análisis de dominio al proceso de desarrollo basado en componentes para dominios

complejos. Para tal fin se utilizará la técnica de Análisis de dominio JODA al Proceso UML Components en su primer etapa.

JODA divide el proceso del análisis del dominio en tres fases [03]:

- Preparación del dominio.
- Definición del dominio.
- Modelado del dominio.

La preparación del dominio: produce dos productos, el material y la ayuda del dominio por parte de expertos del dominio.[13]

La definición del dominio: enumera todo el material fuente, referencias, sistemas, y expertos del dominio usados para el análisis.

Modelado del dominio: refina la definición del dominio y produce el modelo del dominio, consiste en diversos diagramas. Esta fase agrega términos al glosario del dominio.

Uno de los principales problemas observados en los procesos de DSBC, es que las técnicas de especificación y modelado de requerimientos que proveen no contemplan métodos detallados de análisis del dominio. La metodología UML Components pone el foco en la especificación, no en el Análisis de Dominio.

Debido a esto, se ve la necesidad de completar la etapa de modelado de requerimientos propuesta por UML Components, incorporando técnicas de análisis de dominio (JODA) en forma previa. Esto va a permitir una mejor definición del dominio y lograr comprender sus aspectos comunes, con el propósito de representar el conocimiento y permitir su reutilización.

Se redefine el proceso de desarrollo UML Components para extender su utilización a sistemas complejos, como son los sistemas de información ambiental que representa nuestro caso de estudio (Manejo sostenible de Cuencas)

En primer lugar se redefine el proceso de Requerimientos de UML Components,[13] se agrega la construcción de un modelo de dominio que constituya la entrada a la

definición del modelo de requerimientos en el proceso. Esto se refleja en las figuras 2 y 3.

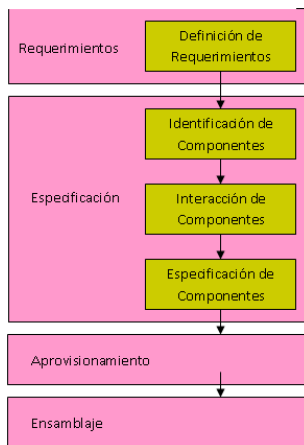


Fig. 2 Proceso UML Components.

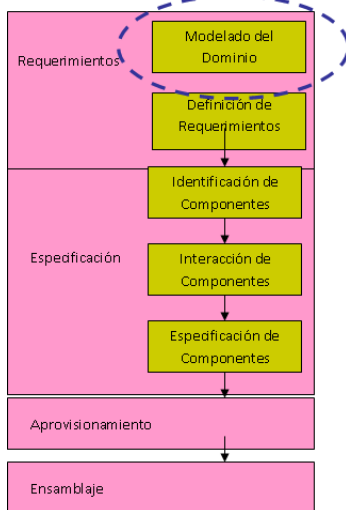


Fig. 3 Redefinición del Proceso UML Components.

Al incorporar el modelado del dominio como entrada a los requerimientos en el proceso de UML components, se debe a su vez redefinir el proceso de especificación de requerimientos.

Para eso se deben considerar las etapas definidas en la técnica JODA para el modelado del dominio.

La figura 4 muestra a continuación como queda definida la nueva fase para especificación de requerimientos en UML Components, incorporando el modelado de dominio definido en JODA[13]

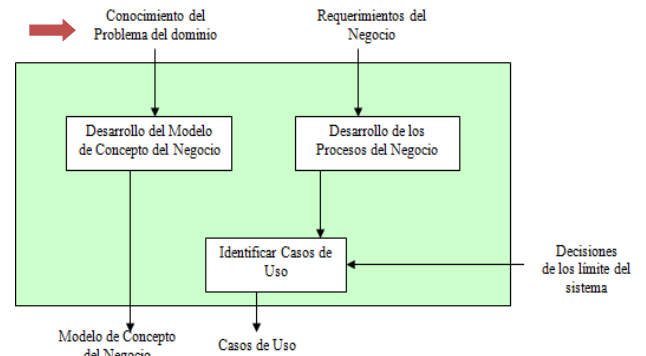


Fig. 4 Definición de Requerimientos UML Components.

Como se observa, lo que en el modelo se llama “Conocimiento del problema del dominio”, se formaliza mediante la producción de los distintos diagramas contemplados en JODA para cada una de las fases que propone en el análisis del dominio [13]. Fig 5.

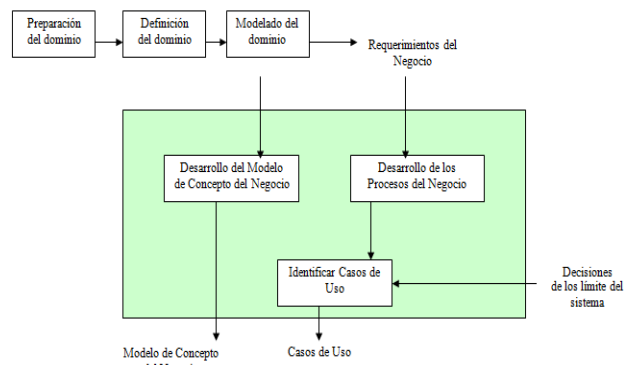


Fig. 5 Definición de Requerimientos UML Components.

A continuación se propone un modelo basado en UML para la etapa de modelado del dominio que fue incluida al Proceso de definición de Requerimientos, según las fases que define JODA para tal fin. Se utiliza la notación UML para brindar consistencia a todo el proceso de desarrollo UML Components. El siguiente cuadro muestra la propuesta para representar el Modelo del Dominio en UML.[13]

FASES DE JODA	Notación JODA	Notación UML
Preparación del Dominio	Modelo Informal	Se mantiene el modelo Informal
	Servicios del dominio	Diagrama de Works Units

Definición del Dominio	Diagrama de Contexto Diagrama Conjunto-Parte	Se utiliza diagrama de Packages con actores
	Dependencias del dominio	Se refleja en el diagrama de Dependencias entre Packages
Modelado del Dominio	Diagrama de Clases de Coad y Yourdon	Diagrama de Clases de nivel conceptual de UML
El diagrama de Procesos del Dominio se muestra en el diagrama de Actividades que propone de UML Components		

Resultados

Si bien la línea de investigación es incipiente, el grupo de investigación ha obtenido resultados de proyectos que constituyen un insumo para las actuales investigaciones.

A partir de aplicar Análisis de Dominio a UML Components permitió obtener un proceso de desarrollo (sobre todo en la etapa de especificación de requerimientos) más detallado, preciso y formalizado, extendiendo UML Components a sistemas de mayor complejidad.

Utilizar la notación UML en la técnica JODA, permitió definir un número de modelos y diagramas para la especificación del software con varios grados de abstracción, con lo cual se obtuvo un modelado del dominio más semejante a la realidad.

Como trabajos futuros se propone validar el resultado del presente trabajo, en un dominio específico y obtener componentes reusables, en al menos dos aplicaciones del dominio.

Formación de Recursos Humanos

El Equipo de Trabajo está conformado por docentes investigadores de la UNTDF y expertos del dominio. En ésta línea de investigación se encuentran en desarrollo dos tesis de posgrado (Magister en Ing. de Software, UNLP, Ezequiel Moyano y Martín Villarreal).

Colaborará y prestará apoyo un alumno en formación de grado, con el objetivo formarlo y que le sirva para el desarrollo de su futura tesis de grado.

Referencias

- [01] Manuel F. Bertoa, José M. Troya Y Antonio Vallecillo *Aspectos De Calidad En El Desarrollo De Software Basado En Componentes*, 2002.
- [02] Cheesman, John; Daniels John, *UML Components*, Octubre 2000.
- [03] Robert Holibaugh *Joint Integrated Avionics Working Group (JIAWG) Object-Oriented Domain Analysis Method (JODA)*, 1994.
- [04] Maarit Harsu. *A Survey On Domain Engineering*, Institute Of Software Systems Tampere University Of Technology.
- [05] Arne Koschel, Ralf Kramer, Ralf Nikolai, *A Federation Architecture For An Environmental Information System Incorporating GIS*, Karlsruhe, Germany, 2000.
- [06] Elsa Estévez, *Desarrollo De Software Basado En Componentes*, Neuquen 2003.
- [07] Günther, O. Springer-Verlag, *Environmental Information Systems*, Berlin Heidelberg, Germany, 1998.
- [08] Luis Iribarne Martíne, *Un Modelo De Mediación para el Desarrollo de Software Basado en Componentes COTS*, Universidad De Málaga, Julio 2003.
- [09] Vanessa Hamar *Aspectos Metodológicos Desarrollo y Reutilización de Componentes de Software*, Mérida – 2003.
- [10] Emeline, Regis; Gustavo, Tondello; *Análise de Dominio*, (Universidad e Federal de Santa Catarina, 2000)
- [11] Urciuolo Adriana, Iturraspe Rodolfo, Moyano Ezequiel. *Perfil UML 2.0 para Aplicaciones de Monitoreo Ambiental*. VI JIISIC'07, Lima, Perú. Facultad de Cs e Ing., Pontificia Universidad Católica del Perú 2007, ISBN 978-9972-2885-1-7. pp. 393-401.
- [12] Urciuolo A., R. Iturraspe, “*Conceptual Patterns for Water Resources Information Systems*”, En: *Journal of Computer Science and Technology* Vol. 3 - No. 1 - April 2003 - ISSN: 1666-6038, pp 20-26.
- [13] Moyano Ezequiel *Tesis de Grado: Técnicas de Análisis de Dominio para el Desarrollo de Componentes en Sistemas Complejos, Caso de Estudio: Sistemas de Información Ambiental, dirigida por Urciuolo A.* 2007.