

Una revisión sobre el estado del arte en herramientas de modelado basado en UML

A revision on the State of the Art in modeling tools UML-based

Domingo, I.¹, Rius, G., Cuenca L.

Abstract Today's global markets and rapid advances in Internet and Web technologies have enabled new business structures, such as supply chains and virtual enterprises. As a result, business processes have been distributed and now require a greater degree of collaboration between customers and suppliers to meet business goals and efficiency between product and service delivery. Process modeling is useful for understanding, analysis, design/redesign, and control of business processes of the company. Because of the importance of this model, it can find today numerous tools designed for modeling. This article reviews the state of the art modeling tools based on UML grouped according to the ownership of the software (free, shareware or proprietary).

Keywords: Modelling Techniques, Modelling Tools, UML

Resumen Los mercados globales y los rápidos avances de Internet y tecnologías Web, han activado nuevas estructuras empresariales, como las cadenas de suministro y empresas virtuales. Como resultado, los procesos de negocio se han distribuido y requieren de un mayor grado de colaboración entre clientes y proveedores para satisfacer los objetivos de negocio y la eficiencia entre producto y servicio de entrega. El modelado de procesos resulta útil para la comprensión, análisis, diseño/rediseño, y el control de los procesos de negocios de la empresa. Hoy en día se pueden encontrar numerosas herramientas. En este artículo realiza una revisión sobre el estado del arte en herramientas de modelado basado en UML agrupadas según la propiedad del software (libre, shareware o propietario).

Keywords: Técnicas de modelado, herramienta de modelado, UML

¹ Irene Domingo (✉)

Máster Universitario en Ingeniería Avanzada de Producción, Logística y Cadena de Suministro.
Univesitat Politècnica de Valencia, Camino de Vera s/n, 46022 Valencia, Spain
e-mail: irenedomingoortiz84@gmail.com

1.1 Arquitecturas, marcos y técnicas de modelado

Según Arbab (2009) el apoyo a las arquitecturas ha sido de una importancia creciente en el desarrollo de sistemas de información. El objetivo principal de los marcos arquitectónicos es indicar qué tipo de información sobre la arquitectura debe ser capturado en las descripciones de la arquitectura y proporcionar medios para la captura de esta información. Las técnicas de descripción arquitectónica se refirieren a los planteamientos arquitectónicos que van más allá de la definición de un marco arquitectónico, proporcionando las notaciones para las descripciones de la arquitectura, mediante la indicación de modelado/análisis de las técnicas y, posiblemente, ejemplos de aplicación. Un gran número de técnicas de modelado están actualmente en uso para apoyar el desarrollo de aplicaciones, tanto para representar los aspectos de organización y los aspectos del sistema. En el contexto arquitectónico, las técnicas de modelado gráfico son de particular interés, porque que son los más adecuados para los propósitos de comunicación y visualización. Las diferentes técnicas y metodologías difieren unas de otras, en el sentido en que proporcionan la habilidad para modelar diferentes perspectivas de los sistemas de negocio (Sanchis et al, 2009). Muchas técnicas de modelado se asocian con una herramienta de modelado específicas.

1.2 Herramientas de modelado.

Las herramientas de modelado de sistemas informáticos, son herramientas que se emplean para la creación de modelos de sistemas que ya existen o que se desarrollarán. Las herramientas de modelado, permiten crear un "simulacro" del sistema, a bajo coste y riesgo mínimo. A bajo costo porque, es un conjunto de gráficos y textos que representan el sistema, pero no son el sistema físico real (el cual es más costoso). Además minimizan los riesgos, porque los cambios que se deban realizar (por errores o cambios en los requerimientos), se pueden realizar más fácil y rápidamente sobre el modelo que sobre el sistema ya implementado. Las herramientas de modelado, permiten concentrarse en ciertas características importantes del sistema, prestando menos atención a otras. Los modelos resultados, son una buena forma de determinar si están representados todos los requerimientos del sistema. Un sistema informático puede requerir diferentes herramientas de modelado, que resultarán en diferentes tipos de modelos. Las herramientas de modelado utilizadas dependen del analista, del tipo de sistema, de los requerimientos, etc. La disciplina de la arquitectura empresarial defiende el uso de modelos para apoyar la toma de decisiones sobre los sistemas de información de toda la empresa.

Con la intención de prestar ese apoyo, los modelos de arquitectura empresarial deben ser susceptibles de análisis de diversas propiedades, como por ejemplo, la disponibilidad, rendimiento, la interoperabilidad, la adaptabilidad, y la seguridad del sistema de información de la empres (Johnson et al., 2007).

El Lenguaje Unificado de Modelado, UML, se utiliza ampliamente para modelar sistemas, y también ofrece técnicas para la organización y modelización de procesos. Se utiliza como una base para varias metodologías de desarrollo de software y herramientas, y puede ser considerado como el estándar de facto en el modelado del sistema Arbab (2009). Por lo que se ha seleccionado para el análisis de herramientas de modelado.

1.3 Herramientas que permiten modelar con UML

Existen numerosas herramientas que permiten modelar con UML. En este apartado se enumeran algunas de éstas realizando a su vez una nueva clasificación. Dependiendo del tipo de licencia que emplee cada herramienta, se clasificarán en: Software libre, Freeware/Shareware y Software propietario. Cada una de ellas está sujeta a diferentes características o restricciones de distribución y uso tal como se enuncia a continuación.

Software libre

- Argo
- Bouml
- Fujaba
- Dia
- gModeler
- MonoUML
- Papyrus
- StarUML
- TCM
- Umbrello
- UMLet
- Netbeans módulo UML
- Open ModelSphere
- ARIS Tool SET
- CimTool

Freeware/Shareware

- Jude
- Omondo plugin para Eclipse
- Oracle Jdeveloper
- Visual Paradigm
- ADONIS
- ADOScore
- ADOlog
- ADOit

Software propietario

- Enterprise Architect
- Borland Together
- Microsoft Office Visio
- Power Designer e Sybase
- Rational rose
- Poseidon
- MagicDraw
- Active Modeler Advantage
- Process Platform
- MySQL Workbench
- PowerDesigner
- Embarcadero E.A.Studio Business

Las herramientas de Software Libre permiten la libre adquisición, modificación y distribución de los programas. Se distribuye bajo la licencia GPL (General Public License), la cual se mantiene, aún cuando el usuario haya realizado modificaciones al mismo. Esta distribución incluye tanto el programa como el respectivo código fuente (Tabla 1.1).

Tabla 1.1 Herramientas UML Software Libre

| |
|---|
| <p>ArgoUML: Es una aplicación de modelado de UML escrita en Java y publicada bajo la Licencia BSD. Permite crear diagramas como: Diagrama de Casos de uso, Diagrama de clases, Diagrama de secuencia, Diagrama de colaboración, Diagrama de estado, Diagrama de actividades, Diagrama de despliegue. Se caracteriza por: Uso de arquitectura basada en componentes, Control de cambios, Modelado visual del software, Verificación de la calidad del software.</p> |
| <p>Bouml (UML): BOUML es un software libre UML de diseño gráfico que presenta las siguientes características: Permite dibujar diagramas UML 2.0, compatible con los lenguajes: C ++, Java, PHP, Python y IDL, realiza inversa diagrama y la ingeniería directa para varios idiomas, es multiplataforma, corriendo bajo Linux / Unix / Solaris, Mac OS X y Windows gracias a Qt., es muy rápido en comparación con otros modeladores UML, XMI apoyo.</p> |
| <p>Fujaba (UML): La suite de herramientas de Fujaba es una herramienta potente, fácil de usar, pero formal, gráfica, con sistema orientado a objetos lenguaje de especificación de software (diagramas de clases UML y los diagramas de actividad especializada, por lo que llama diagramas de Historia, basado en las transformaciones gráfico). Presenta las siguientes características: Un marco extensible para los investigadores que pueden desarrollar sus propios Fujaba plug-ins, Numerosos Fujaba plug-ins de apoyo, ingeniería inversa del código fuente de detección de patrones de diseño, etc..., reingeniería de la arquitectura, TGGs, Modelización, validación y verificación de embebido en tiempo real los sistemas de Meta-Modelado con MOF (OMG meta instalaciones objeto).</p> |
| <p>Dia (UML): Dia es un programa basado en GTK + diagrama de creación publicado bajo la licencia GPL. Dia se inspira en 'Visio' (Windows), aunque más orientado hacia esquemas informales para uso ocasional. Cuenta con objetos especiales para ayudar a dibujar diagramas entidad relación, diagramas UML, organigramas, diagramas de red, etc. También es posible añadir soporte para nuevas formas de escritura simple archivos XML, usando un subconjunto de SVG para dibujar la forma. Puede cargar y guardar los diagramas en un formato XML, puede exportar e imprimir diagramas a una serie de formatos, incluyendo EPS, SVG, xfig, WMF y PNG.</p> |
| <p>gModeler (UML): Es una herramienta online que permite generar diagramas de clases en UML. Si bien su funcionalidad es limitada, puede ser muy útil en algunas circunstancias.</p> |
| <p>MonoUML: MonoUML es una herramienta de tipo CASE que permite modelar diagramas UML y a través de ellos generar código fuente de manera rápida. Además MonoUML es capaz de hacer ingeniería inversa a través de aplicaciones ya escritas. Está soportado por tecnologías abiertas como lo son la plataforma de desarrollo mono basado en los estándares de .NET y los estándares de UML 2.0, gracias a esto MonoUML sigue la filosofía del software libre intentando que esta herramienta sea enriquecida con la aportación de la comunidad internacional de desarrolladores y sea compatible con otras herramientas de este mismo género.</p> |
| <p>Papyrus: Herramienta basada en Eclipse, que permite la realización de diagramas empleando el modelado UML 2 (Papyrus, 2008).</p> |
| <p>StarUML: Esta desarrollado mayormente en Delphi pero su desarrollo no está vinculado exclusivamente a este lenguaje, sino que permite el modelado UML. Permite realizar autogeneración de código (Java, C++, C#...) entre otros (StarUML).</p> |
| <p>TCM: Tcm (Toolkit for Conceptual Modeling) es una herramienta de modelado que permite la realización de diversos tipos de diagramas, incluyendo aquellos que corresponden a UML. TMC fue creado bajo licencia GNU y corre sobre plataformas Linux, Unix, Windows.</p> |
| <p>Umbrello: Herramienta libre desarrollada por Paul Hensgen, que permite crear y editar diagramas UML en entornos KDE. Esta herramienta genera código automáticamente en los lenguajes C++, Java, Python, IDL, Pascal/Delphi, Ada.</p> |
| <p>UMLet: Herramienta libre para modelado en UML que corre sobre plataformas Windows, OS X y Linux. Funciona tanto como plug in de Eclipse o como stand-alone.</p> |
| <p>Netbeans módulo UML: Este módulo permite realizar el modelado de diferentes aplicaciones empleando UML. Incluye la funcionalidad de generación automática.</p> |
| <p>Open ModelSphere: Herramienta libre, creada en lenguaje Java, que permite la realización de diagramas UML. Soporta Ingeniería a la inversa de una base de datos SQL via ODBC y JDBC.</p> |

| |
|---|
| ARIS Tool SET (UML): Herramienta de modelado de procesos, está basada en ARIS. Además de procesos, en ella se pueden modelar sistemas, organizaciones, flujos de información, recursos, datos, objetivos de negocio, materiales, software, conocimiento, productos y costos. ARIS hace posible la interacción entre todos estos elementos haciendo posible la ejecución de una modelación de negocio que cumple con la definición propuesta anteriormente. |
| CimTool (UML): El modelo CIM es una herramienta, que describe la visión y arquitectura de la fabricación integrada por ordenador a la dirección de la organización, que puede ser a su vez comunicada en áreas funcionales y operacionales, a técnicos y científicos que proveen planes lógicos para que la visión de CIM pueda ser implementado físicamente. |

Las herramientas Freeware/Shareware tienen propietario pero, se adquiere de manera gratuita pero está limitado tanto el tiempo de uso como la funcionalidad de la herramienta (Tabla 1.2).

Tabla 1.2 Herramientas UML Freeware/Shareware

| |
|--|
| Jude (UMI): JUDE es una plataforma que desarrolla dos aplicaciones para el modelado utilizando el lenguaje UML. La primera de ellas es JUDE Professional, una herramienta de pago con la que se pueden realizar los siguientes tipos de diagramas: UML, Entidad-Relación, DFD, Flowchart y CRUD. En segundo lugar está la aplicación JUDE Community, herramienta libre para el modelado a través del uso de lenguaje UML. Permite exportar el trabajo realizado en documentos HTML y también ofrece la posibilidad de exportar los diagramas realizados a ficheros del tipo PNG y JPEG. |
| Omondo plugin para Eclipse: Herramienta de modelado que permite la creación y edición de diagramas UML. Se integra en el entorno eclipse y contiene la funcionalidad de Ingeniería a la inversa. Se puede emplear en varios sistemas operativos tales como Linux, Windows, Solaris 8 y MacOS. |
| Oracle Jdeveloper: Es un IDE para SOA y Java que permite soportar la realización de diagramas UML (Oracle). |
| Visual Paradigm for UML: Herramienta de modelado UML y herramienta CASE que permite realizar diagramas UML, generar código y documentación a partir de dichos diagramas y realizar ingeniería a la inversa. Existe una versión gratuita llamada Community Edition (Visual Paradigm). |
| ADONIS (UML entre otros): Es una herramienta no sólo para modelar procesos de negocio, sino para la gestión integral de la arquitectura de gestión por procesos, ya que permite además de modelar, analizar, simular y publicar los procesos, asociar toda la información clave como documentos, responsables, sistemas, etc. |
| ADOscore (UML entre otros): ADOscore se basa en la unificación de la gestión de estrategias y rendimiento. ADOscore da soporte a los métodos y modelos de procedimientos para cada uno de estos enfoques y ayuda de este modo al proceso técnico de implementación de Balanced Scorecards, Gestión de Rendimiento Corporativo y otros escenarios de la dirección de la empresa. |
| ADolog (UML entre otros): Se basa en el marco SCOR. La modelación, análisis y documentación de la cadena de suministro siguen un enfoque basado en procesos. |
| ADOit (UML entre otros): El método en el que se basa ADOit está orientado a la implementación de estándares globales y mejores prácticas, como Zachman, TOGAF, CobIT e ITIL. Los escenarios de aplicación de ADOit están dirigidos a la implementación de enfoques de gestión en las áreas de Gobierno TI, Gestión de Servicios TI y Gestión de la Arquitectura Empresarial. |

Por último el Software propietario hace referencia al software sobre el que una persona o compañía conserva los derechos de autor y obtiene un beneficio económico por ello (Tabla 1.3).

Tabla 1.3 Herramientas UML propietario

| |
|--|
| <p>Enterprise Architect (UML): Enterprise Architect es una herramienta comprensible de diseño y análisis UML, cubriendo el desarrollo de software desde el paso de los requerimientos a través de las etapas del análisis, modelos de diseño, pruebas y mantenimiento. EA es una herramienta multi-usuario, basada en Windows, diseñada para ayudar a construir software robusto y fácil de mantener. Ofrece salida de documentación flexible y de alta calidad. Algunas de sus características son: Diseño y construcción de UML, Casos de Uso, Modelos Lógico, Dinámico y Físico, Extensiones personalizadas para modelado de procesos y más, Soporte para ActionScript 2.0, Java, C#, C++, VB.Net, Delphi, Visual Basic, Python y PHP. Facilidad de Importación/Exportación XML.</p> |
| <p>Borland Together: Es una completa herramienta para modelado, que permite realizar el diseño de aplicaciones, desarrollo y despliegue, facilitando al equipo de trabajo la planeación y construcción de sistemas robustos).</p> |
| <p>Microsoft Office Visio (UML): Office Visio ayuda a los usuarios del ámbito técnico y empresarial a documentar, diseñar y transmitir procesos y sistemas complejos de una manera clara para facilitar la colaboración y una toma de decisiones más efectiva. Incluye, diagramas de procesos, diagramas de flujo, programación de proyectos, diagramas de ingeniería y diagramas de software entre los que se incluyen los diagramas de modelo de UML.</p> |
| <p>Power Designer e Sybase: Es una herramienta para modelado, considerada como una de las mejores del mercado. Entre sus características principales se pueden citar, la fácil visualización, análisis, diseño y manipulación de metadatos, que garantizan una arquitectura empresarial efectiva.</p> |
| <p>Rational rose (UML): Posibilita que los diseñadores de bases de datos, analistas, arquitectos, desarrolladores y todos los demás miembros del equipo de desarrollo trabajen juntos, capturando y compartiendo los requerimientos de negocio y dándoles seguimiento a medida que cambian a través del proceso. Proporciona una realización de la metodología ER usando la notación UML para unificar a los diseñadores de bases de datos con el equipo de desarrollo de software.</p> |
| <p>Poseidon: Es una herramienta de modelado, que permite realizar diagramas de forma rápida y sencilla, crear documentación y generar código de manera automática. Contiene una interfaz intuitiva que facilita su comprensión y manejo.</p> |
| <p>MagicDraw UML: Esta herramienta para modelado UML, permite realizar diferentes diagramas y soporta varios lenguajes de programación tales como: C, C++, .NET, Schema, CORBA. De igual manera, facilita la creación de Bases de Datos y sistemas orientados a objetos</p> |
| <p>Active Modeler Advantage: Permite crear proyectos BPM, editar, imprimir y compartir diagramas y modelos de procesos BPMN Se puede comprar solo el “plug-in” que se necesite o incluso construir “plug-in” personalizados. Algunas de las principales características y plug-in adicionales disponibles en la actualidad son: Modelado de procesos 100% alineada con BPMN 1.0, • Una base de datos de procesos XML capaz de soportar varios estándares, Arquitectura .NET basada en “plug-in”, Modela estructuras empresariales jerárquicas.</p> |
| <p>Process Platform (Plataforma de Singularity): Process Platform es una suite de administración de procesos de negocios que permite a las organizaciones modelar, rediseñar, ejecutar y optimizar sus procesos. La Plataforma organiza y maneja los flujos de trabajo y actividades del sistema garantizando la optimización de trabajo y la gestión automatizada de excepciones. La solución provee a las organizaciones, las herramientas que necesitan para centrarse en la mejora del desempeño de negocios, lo que les permite capturar, analizar y actuar sobre los indicadores clave de rendimiento. La plataforma de workflow de Singularity está compuesta de cuatro módulos: SPP Builder, SPP Driver, SPP Monitor y SPP Optimizer.</p> |
| <p>MySQL Workbench (UML): Permite modelar diagramas de entidad-relación para bases de datos MySQL. Puede utilizarse para diseñar el esquema de una base de datos nueva, documentar una ya existente o realizar una migración compleja. La aplicación elabora una representación visual de las tablas, vistas, procedimientos almacenados y claves foráneas de la base de datos. Además, es capaz de sincronizar el modelo en desarrollo con la base de datos real, ingeniería inversa para importar el esquema de una base de datos ya existente el cual haya sido guardado o hecho copia de seguridad con MySql Administrator.</p> |

PowerDesigner (UML): Se trata de una herramienta de modelado que permite a las empresas, de manera fácil, visualizar, analizar y manipular metadatos, logrando una efectiva arquitectura empresarial de información. PowerDesigner para Arquitectura Empresarial también brinda un enfoque basado en modelos, el cual permite alinear al negocio con la tecnología de información, facilitando la implementación de arquitecturas efectivas de información empresarial.

Embarcadero EA/Studio Business: La herramienta de modelado de negocio

Embarcadero EA/Studio Business es una aplicación orientada a crear una representación gráfica del negocio, iniciando desde los conceptos fundamentales que describen el modelo operativo de su compañía hasta los procesos y procedimientos detallados de todas las áreas de su negocio. EA/Studio ofrece entre otros: Modelado conceptual para diseño top-down de bases de datos, Modelado de procesos de negocios basado en el estándar BPMN, Capacidad de relacionar los procesos de negocio con los datos presentes en el modelo empresarial de datos, Permite importar y exportar modelos de ER/Studio, etc

1.4 Conclusiones

Existen diversidad de lenguajes, notaciones y herramientas de software para el modelado de procesos, y más específicamente para los procesos de negocio. Entre ellos existen muchas similitudes y a la vez notables diferencias. Para un proyecto en particular se podrá seleccionar lenguaje o notación más adecuado, siendo importante cumplir con las reglas del lenguaje seleccionado. Tanto los lenguajes y notaciones, como la herramientas de software para el modelado de procesos, han creado el canal de comunicación entre los diferentes actores del negocio; sirviendo como un lenguaje común con el que se pueden entender las personas responsables de analizar y modelar los procesos, pasando por las que los automatizan e implementan, hasta las que los ejecutan, controlan y supervisan. En la búsqueda de las herramientas se pudo corroborar que existe un amplio número de opciones de tipo libre, que brindan funcionalidades importantes, para lograr llevar a cabo proyectos de desarrollo de software de alta calidad y a bajo costo, que están a la altura de las de tipo propietario ofrecidas en el mercado.

Una futura línea de investigación para ampliar este trabajo es realizar un análisis comparativo de las mismas bajo diferentes criterios de comparación como pueden ser funcionalidad, alcance y posicionamiento sobre las distintas arquitecturas empresariales.

1.5 Referencias bibliográficas

Arbab F., Bonsangue M., Scholten J.G, Iacob M., Jonkers K., Lankhorst M., Proper E., Stam A., (2007) State of the Art in Architecture Frameworks and Tools (<https://doc.telin.nl/dscgi/ds.py/Get/File-22327>) [Accessed: Jan 2012]

Johnson, P.;Johansson, E.; Sommestad, T.; Ullberg, J.:(2007) A Tool for Enterprise Architecture Analysis. Enterprise Distributed Object Computing Conference, 2007. EDOC 2007. 11th IEEE International

Sanchis, R.; Poler, R. y Ortiz, A.. Técnicas para el Modelado de Procesos de Negocio en Cadenas de Suministro. Información Tecnológica. 2009, 20 (2), 29-40
Web documents Accessed from Sep 2011 to March 2012

<http://www.alegsa.com.ar/Dic/diagrama%20de%20flujo%20de%20datos.php>
<http://www.isa.its.tudelft.nl/hommes/toolsub.html>
[http://argouml.tigris.org/;](http://argouml.tigris.org/) [http://argouml-csharp.tigris.org/;](http://argouml-csharp.tigris.org/)
<http://www.rinconinformatico.net/wp-content/uploads/2010/08/argouml.jpg>
<http://bouml.free.fr/>
<http://www.fujaba.de/projects.html>
<http://www.gnome.org/projects/dia/>
<http://www.gskinner.com/gmodeler/index.html>
<http://www.ohloh.net/p/gmodeler>
[http://www.monouml.org/doku.php?id=;](http://www.monouml.org/doku.php?id=)
http://mygnet.net/articulos/uml/mono_uml_el_nuevo_y_mejorado_case.790
<http://www.papyrusuml.org/scripts/home/publigen/content/templates/show.asp?L=EN&P=55&vTicker=alleza&ITEMID=3>
<http://staruml.sourceforge.net/en/>
http://www.objectsbydesign.com/tools/umltools_byCompany.html
<http://uml.sourceforge.net/index.php>
<http://www.umlet.com/>
<http://www.gestiopolis.com/administracion-estrategia/lenguajes-notaciones-y-herramientas-en-analisis-de-procesos.htm>
<http://jude.change-vision.com/jude-web/index.html>
[http://www.es.adonis-community.com.](http://www.es.adonis-community.com)
http://www.sparxsystems.com.ar/platforms/business_process_modeling.html
<http://www.rational.com.ar/herramientas/rosetadatamodeler.html>
<http://www.gentleware.com/products.html>; (Gago, 2006)
<http://coba.dc.fi.udc.es/~bd/bd2/MySQLWB/tutorialWB.html#Q1>
http://www.corporacionsybven.com/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=235:modelado-de-arquitectura-empresarial&catid=120:edicion-3&Itemid=154