

# Model driven Engineering en Cloud Computing. Mapeo sistemático de la literatura

Néstor Valdez, Monica Fatecha

Facultad de Ciencias y Tecnología, Universidad Católica Nuestra Señora de la  
Asunción

## 1 Introducción

## 2 Planeamiento del SMS

En este apartado se muestran todas las tareas realizadas para la planificación. Se toma como base las guías propuestas por Kitchenham[1], pero se toma en cuenta que las guías están más bien basadas en una SLR.

### 2.1 Identificar la necesidad de la revisión

Se han buscado mapeos sistemáticos en el contexto de la ingeniería dirigida por modelos (MDE) y Cloud Computing, no obteniendo resultados, siendo esta una de las razones que nos lleva a realizar un SMS sobre el tema en cuestión.

El objetivo de este SMS es no sólo presentar trabajos existentes, sino también mostrar la proyección que tendrá MDE con Cloud computing en el futuro.

### 2.2 Formular las preguntas de investigación

Las preguntas de investigación y las motivaciones de las mismas, están definidas en la Tabla 1.

### 2.3 Antecedentes

La ingeniería dirigida por modelos (MDE) se está convirtiendo en el software dominante para especificar, desarrollar y mantener software. En MDE, los modelos son los protagonistas principales en el proceso de ingeniería y son usados en varios niveles implementativos. Al mismo tiempo, Software as a Service (SaaS), está ganando popularidad como una forma estándar para el diseño e implementación de aplicaciones de software.

<b>Tabla 1</b>	
<b>Pregunta</b>	<b>Motivación</b>
P1. Qué podría aportar?	Descubrir qué tipo de aportes daría MDE en cloud computing y evaluar el resultado de forma general
P2. Actualmente que aportes brinda MDE a Cloud Computing?	Investigar cuales son los estudios o investigaciones presentes en la actualidad, analizar e identificar si se pueden extender dichas investigaciones
P3. Que iniciativas se estan tomando?	Evaluar MasS. Su viabilidad y permanencia en el tiempo
P4. Qué proyección tiene la iniciativa Modeling As a Service?	Identificar cómo puede mejorar la nube con esta implementación y estudiar esas mejoras
P5. Cómo las tecnicas de MDE pueden aportar mejor performance en Cloud Computing?	Evaluar los factores que podrían afectar en la economía de la nube al implementar MDE
P6. Cómo MDE podría afectar la economia de la nube y que nuevos negocios podría atraer?	Realizar una investigación de cuáles son los beneficios que puede ofrecer MDE en la nube, en este caso si se pueden generar nuevas formas de negocio

## 2.4 Estrategia de Búsqueda

Realizar la búsqueda automatica en el periodo comprendido entre 2009 y 2016 y en las siguientes fuentes: IEEE XPLORE en el area de computing and processing, SCOPUS en el area de Computer Science, Web of Science.

La seleccion realizada sobre los terminos principales, sinónimos, palabras alternativas o terminos relacionados con los terminos principales se presentan en la Tabla 2. Buscamos publicaciones en ingles ya que es el idioma universal en el campo de la investigación.

<b>Tabla 2</b>	
<b>Terminos principales</b>	<b>Terminos alternativos</b>
MDE	mde OR Model Driven Engineering OR model driven OR model driven OR model as a service OR modeling as a service OR mass
Implementation	implementation OR implement OR implementing OR with OR aplicacion OR use OR utilization
Cloud Computing	cloud computing OR cloud OR cloud c

La cadena de búsqueda definida a partir de la Tabla 2 es la siguiente:  
”( mde OR Model Driven Engineering OR model driven OR model driven OR model as a service OR modeling as a service OR mass)AND( implementation OR implement OR implementing OR with OR aplicacion OR use OR utilizacion)AND( cloud computing OR cloud OR cloud c)”

La cadena de búsqueda se aplicara en las fuentes indicadas, buscando en el título y en el resumen, en caso de que el buscador acepte y si no buscará en el texto completo.

Todas las decisiones tomadas durante la definición de la cadena de búsqueda se tomaron conjuntamente entre los autores.

## **2.5 Criterios de selección de estudios**

Se incluyan en ingles los artículos que se refieran a la implementacion del cloud computing con MDE y publicados entre 2009 y 2016 en revistas y conferencias, congresos o talleres, tambien se tomaran los terminos relevantes que aparezcan en el abstract.

Se excluyan tipos de articulos **de depate**, o en forma de resumen o de presentacion, cuya contribucion no se relacione con la implementacion de MDE con cloud computing y tambien se excluyan articulos relacionados a la relacion de cloud computing con otros modelos o metodos.

## **2.6 Procedimiento para la selección de estudios**

Para seleccionar los estudios primarios se aplicarán los criterios de inclusión/exclusión leyendo los artículos de revistas, de conferencia o workshops encontrados. Si tras leer el resumen todavia quedan dudas sobre la inclusión/exclusión de algun articulo se leera el artículo completo.

La selección de estudios la realizará el primer autor del trabajo y la segunda autora seleccionará un porcentaje no mayor al 40 % de los artículos para verificar si los criterios de inclusión/exclusión se aplicaron correctamente.

## **2.7 Lista de comprobación y procedimiento para la evaluación de la calidad de los estudios**

Como criterio para considerar artículos de cierta calidad, se consideró seleccionar estudios en conferencias, congresos o talleres de prestigio con revisión de pares.

## **2.8 Estrategia para extracción de los datos**

Para la extracción de datos, mencionamos dos partes, la primera con los datos de cada estudio: autores, tipo de publicación, etc. Y la segunda parte que contiene

las propiedades del esquema definido para clasificar los estudios que se seleccionó.

## 2.9 Síntesis de los datos extraídos

Se realizará una síntesis cuantitativa considerando el numero de articulos en cada dimensio/categoria, mostrando a través de tablas y/o graficos, para responder a cada pregunta de investigación. También se analizará numero de publicaciones por año y tipo de publicación para detectar y justificar tendencias y orientar a futuros investigadores sobre los foros más apropiados en los que se puede buscar información en temas relacionados con MDE con cloud computing.

## 2.10 Realizar la revisión

Este SMS se llevó a cabo en una fase, se localizaron artículos encontrados entre 2010 y 2016. La cronología del proceso para la realización de este SMS se muestra en la Tabla 4.

Tabla 3			
Fecha	Planificar	Realizar	Resultado
2 de Noviembre	definición del tema		implementación con cloud computing
7 y 8 de Noviembre		identificación de la literatura relevante	lista de los articulos encontrados en cada fuente de busqueda.(8 articulos)
12 de Noviembre		seleccion de estudios primarios leyendo resúmenes	lista con datos de los articulos seleccionados (5 articulos)
15 de Noviembre		seleccion de estudios y extracción de datos leyendo el texto	lista de la extracción de datos.(4 articulos)

## 2.11 Identificar y seleccionar los estudios primarios

Se encontraron 15 articulos entre los años 2012 y 2016, aplicando la estrategia de búsqueda definida en el protocolo. Debido a la limitación que ofrecen ciertas fuentes de búsqueda, en el caso que no permitieran usar cadenas de búsqueda complejas, se tuvieron que crear cadenas específicas para cada fuente y manipular los resultados de las búsquedas para obtener los mismos resultados que pudieran

haber sido obtenidos utilizando la cadena de búsqueda original. La búsqueda se hizo en el título.

Para cada fuente de búsqueda se guardaron: las cadenas de búsqueda, los metadatos de los artículos encontrados y resúmenes.

Después de leer los resúmenes de los artículos y excluir los que no tenían nada que ver con MDE con cloud computing, solo quedaron 10, no había duplicados. A continuación se aplicaron los criterios de inclusión/exclusión a los artículos restantes, leyendo el texto completo. Se excluyeron artículos que se referían a cloud computing y la implementación con otro método.

Como se planificó en el protocolo, la identificación y la selección de estudios primarios lo realizó el primer autor del artículo, y la segunda autora escogió el 40 % de los artículos para la corrección. Las dudas que surgieron durante la selección se resolvieron entre los dos autores.

**Extracción de datos** Primero se comenzó a extraer los metadatos y clasificar los 10 artículos seleccionados, leyendo el texto completo. Para la clasificación se utilizó el esquema de clasificación presentado en la Tabla 2. Se decidió excluir 2 artículos quedando así 8 estudios primarios.

## References

1. Guidelines for performing Systematic Literature Reviews in Software Engineering Barbara Kitchenham, und Stuart Charters. EBSE 2007-001. Keele University and Durham University Joint Report, (2007)
2. Combining Model-Driven Engineering and Cloud Computing Hugo Bruneliere, Jordi Cabot and Frédéric Jouault AtlanMod, INRIA RBA Center and EMN 4 rue Alfred Kastler, 44307 Nantes, France
3. Model-Driven Engineering for High Performance and CCloud computing Ileana Ober, Aniruddha Gokhale, James Hill, Jean-Michel Bruehl, Michael Felderer, David Lugato, and Akshay Dabholkar
4. MDE Opportunities in Multi-Tenant Cloud Applications Mohammad Abu Matar and Jon Whittle Etisalat British Telecom Innovation Center Khalifa University of Science, Technology and Research Abu Dhabi, United Arab Emirates
5. Multi-Cloud Computing Platform Support With Model-Driven Application Runtime Framework Natcha Chondamrongkul and Punnarumol Temdee School of Information Technology, Mah Fah Luang University Chiang rai, Thailand
6. Model-driven specification of adaptive cloud-based systems Nagel, B., Gerth, C., Yigitbas, E., Christ, F., Engels, G. 1st International Workshop on Model-Driven Engineering for High Performance and CCloud
7. Modelling and comparing cloud computing service level agreements Alkandari, F., Paige, R.F. 1st International Workshop on Model-Driven Engineering for High Performance and CCloud Computing, MDHPCL 2012 - Satellite Event of MODELS 2012

8. An Integrated Meta-model for Cloud Application Security Modelling Kyriakos Kritikosa, Philippe Massonet ICS-FORTH, Heraklion, Crete, Greece bCETIC, Charleroi, Belgium
9. Towards a Model-Driven Solution to the Vendor Lock-in Problem in Cloud Computing Gabriel Costa Silva (PhD Candidate), Louis M. Rose and Radu Calinescu (Supervisors) Department of Computer Science, University of York
10. Evolution Feature Oriented Model Driven Product Line Engineering Approach for Synergistic and Dynamic Service Evolution in Clouds: A04BPEL3.0 Proposal Zhe Wang, Kevin Chalmers, Liu Xiaodong School of Computing Edinburgh Napier University