



Protocolo de investigación:

Diseño detallado de SagaMAS: Sistema para la coordinación basada en agentes de transacciones distribuidas en ambientes de microservicios

Modalidad: Práctico-técnico

José Andrés Domínguez González

7 de diciembre de 2018

Directores:

Dr. Héctor Xavier Limón Riaño

Dr. Ángel Juan Sánchez García



Agenda

- Antecedentes
- Planteamiento del problema
- Objetivo general y específicos
- Justificación
- Método
- Alcances y limitaciones
- Resultados Revisión Sistemática
- Contenido tentativo del trabajo recepcional
- Cronograma
- Referencias



Antecedentes



Antecedentes (1)

- Microservicios
 - Heterogeneidad de tecnologías
 - Equipos de desarrollo ágiles y pequeños (Villamizar et al., 2015)
 - Surgen problemas de coordinación
- Sistemas Multi-agente
 - Popularidad creciente en el desarrollo de sistemas distribuidos (Thönes, 2015)
 - Colaboración entre varios agentes para alcanzar un objetivo
 - Alto nivel de abstracción



Antecedentes (2)

- Transacciones
 - Secuencia de operaciones ordenadas
 - Única unidad de trabajo
 - “Todo o nada”
- SagaMAS (Limón et al., 2018)
 - Propuesta para un framework de comunicación entre microservicios
 - Basado en agentes
 - Consistencia eventual
 - Patrón Saga



Planteamiento del problema



Planteamiento del problema (1)

La coordinación de los sistemas basados en microservicios presenta algunos de los siguientes problemas:

- Una transacción puede implicar a más de dos microservicios y es común que éstos se encuentren distribuidos.
- Un modelo de transacción usualmente debe adaptarse a diferentes tecnologías de persistencia.



Planteamiento del problema (2)

La propuesta del framework SagaMas(Limón et al., 2018) ofrece una posible solución a los problemas mencionados anteriormente, pero la propuesta sólo incluye el modelo del framework, es necesario que sea diseñado e implementado a través de una metodología de desarrollo de software orientado a agentes.



Objetivos



Objetivo general

Diseñar el framework SagaMAS, siguiendo la metodología de desarrollo para sistemas multi-agente Prometheus.



Objetivos específicos

- Revisar y ampliar la etapa de especificación del sistema de Prometheus
- Elaborar los artefactos pertenecientes a la etapa de diseño arquitectónico de Prometheus
- Elaborar los artefactos de la etapa de diseño específico de Prometheus
- Realizar una validación del diseño



Justificación



Justificación (1)

El desarrollo de un framework que ofrezca heterogeneidad, bajo acoplamiento y una buena escalabilidad sería de suma utilidad para los desarrolladores interesados en implementar la arquitectura de microservicios.



Justificación (2)

Un diseño detallado conlleva la elaboración de artefactos que pueden ser utilizados para refinar la propuesta actual o servir. Estos artefactos funcionan también como documentación y guía para que en un futuro pueda ser implementado cumpliendo con todas las características con las que fue concebido originalmente.



Método



Método

- Revisar literatura relacionada con los temas Sistemas Multi-Agente, Microservicios, Sistemas distribuidos y Patrones de diseño.
- Revisar los artefactos de diseño ya desarrollados.
- Especificación del sistema.
- Realizar el diseño arquitectónico del sistema.
- Realizar el diseño específico del sistema.
- Validar el diseño realizado mediante un formulario.
- Validar el diseño realizado mediante la implementación de un prototipo.



Alcances y limitaciones



Alcances

- Se diseñará el framework por completo, siguiendo las primeras tres etapas de la metodología Prometheus.
- Se concluirá la especificación del modelo de transacciones planteado en el trabajo original de SagaMAS.
- Se especificará la tecnología en las partes que sea necesario para el diseño del framework, por ejemplo, para la comunicación.



Limitaciones

- No se llegará a la fase de implementación sugerida en la metodología Prometheus.
- El diseño se limita al framework SagaMAS, no se incluirá nada relacionado con el diseño que se debe de seguir para el desarrollo de microservicios.



Resultados: Revisión sistemática de la literatura



Objetivo

Determinar cuáles son las características deseables en un modelo de transacciones aplicado a una arquitectura de microservicios y cómo se diferencia de un modelo de transacciones convencional, además de identificar patrones de diseño frecuentemente utilizados en los modelos de transacciones y comprender su uso.



Preguntas de investigación

PI1. ¿Cuáles son las características deseadas de diseño de los modelos de transacciones distribuidas aplicadas a microservicios que se han reportado en la literatura?

PI2. ¿Cuáles son las diferencias entre un modelo de transacciones distribuidas aplicado a microservicios de uno convencional?

PI3. ¿Qué patrones de diseño se aplican para el manejo de transacciones distribuidas basadas en microservicios?

PI4. ¿Qué frameworks para el manejo de transacciones distribuidas para microservicios existen?



Criterios de selección

1. Los estudios deben de estar escritos en idioma inglés.
2. El estudio debe haber sido publicado entre 2014 y la fecha actual.
3. El título debe de contener de manera explícita o implícita por lo menos alguno de los términos de búsqueda.
4. Por lo menos uno de los términos de búsqueda aparece mencionado en el abstract.
5. El contexto en el que se manejan los términos de búsqueda en el abstract responde a alguna de las preguntas de investigación.
6. En la lectura rápida se puede corroborar que el tema central del estudio responde a una de las preguntas de investigación.



Resultados de la búsqueda

Base de datos	Resultado	Criterio 4	Criterio 5	Criterio 6
ACM Digital Library	9887	24	8	3
IEEE Xplore Digital Library	128	12	6	1
Springer	86	5	5	0
ScienceDirect	14	2	2	1
Scopus	21	1	0	0
Cambridge University Press	2218	8	6	0



Preguntas de investigación (1)

¿Cuáles son las características deseadas de diseño de los modelos de transacciones distribuidas aplicadas a microservicios que se han reportado en la literatura?

- Deben de tener propiedades ACID (Atomicidad, Consistencia, Aislamiento, Durabilidad)
- Protocolos poco rigurosos que permitan que algunas de sus convenciones se modifiquen (Try-Confirm/Cancel)

Características de diseño	Atomicidad	Consistencia	Aislamiento	Durabilidad
Correctitud	X	X	X	X
Confiabilidad		X	X	X
Robustez				X
Verificabilidad	X	X	X	X



Preguntas de investigación (2)

¿Cuáles son las diferencias entre un modelo de transacciones distribuidas aplicado a microservicios de uno convencional?

- Un modelo de transacciones orientado a microservicios debe estar pensado para la heterogeneidad
- La tecnología utilizada para enviar transacciones



Preguntas de investigación (3)

¿Qué patrones de diseño se aplican para el manejo de transacciones distribuidas basadas en microservicios?

- Unit of work
- Orquestación

Otros patrones

- Coreografiado
- Saga



Preguntas de investigación (4)

¿Qué frameworks para el manejo de transacciones distribuidas para microservicios existen?

- No se encontró información al respecto en los estudios que conforman esta revisión sistemática.



Contenido tentativo del trabajo recepcional



Contenido tentativo del trabajo recepcional

Introducción

Capítulo I. Fundamentos

- Antecedentes

- Planteamiento o justificación del problema

- Objetivos

- Justificación

- Alcances y limitaciones

- Estructura del trabajo

Capítulo II. Fundamentos metodológicos

- Prometheus



Contenido tentativo del trabajo recepcional

Capítulo III. Diseño de SagaMAS

- Especificación del sistema

- Diseño arquitectónico

- Diseño específico

Capítulo IV. Validación del diseño

- Métodos de validación

- Justificación

- Resultados

- Discusión de resultados

Conclusiones y trabajo futuro

Bibliografía



Cronograma



Cronograma

Actividades	2018																2019																											
	Septiembre				Octubre				Noviembre				Diciembre				Enero				Febrero				Marzo				Abril				Mayo				Junio				Julio			
	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4				
Redacción del protocolo de investigación																																												
Revisar literatura sobre temas relevantes																																												
Revisar artefactos de diseño previos																																												
Continuar la etapa de especificación del sistema																																												
Realizar diseño arquitectónico del sistema																																												
Realizar el diseño específico del sistema																																												
Validación del diseño mediante un formulario																																												
Validación del diseño mediante un prototipo																																												



Referencias



Referencias

- Limón, X., Guerra-Hernández, A., Sánchez-García, A. J., & Perez Arriaga, J. C. (2018). SagaMAS: a software framework for distributed transactions in the microservice architecture.
- Thönes, J. (2015). Microservices. *IEEE Software*, 32(1).
<https://doi.org/10.1109/MS.2015.11>
- Tuohey, W. G. (2002). Benefits and Effective Application of Software Engineering Standards. *Software Quality Journal*, 10(1), 47–68.
<https://doi.org/10.1023/A:1015772816632>
- Villamizar, M., Garcés, O., Castro, H., Verano, M., Salamanca, L., & Gil, S. (2015). Evaluating the Monolithic and the Microservice Architecture Pattern to Deploy Web Applications in the Cloud Evaluando el Patrón de Arquitectura Monolítica y de Micro Servicios Para Desplegar Aplicaciones en la Nube. *10th Computing Colombian Conference*, 583–590.
<https://doi.org/10.1109/ColumbianCC.2015.7333476>



Protocolo de investigación:

Diseño detallado de SagaMAS: Sistema para la coordinación basada en agentes de transacciones distribuidas en ambientes de microservicios

Modalidad: Práctico-técnico

José Andrés Domínguez González

7 de diciembre de 2018

Directores:

Dr. Héctor Xavier Limón Riaño

Dr. Ángel Juan Sánchez García



Limitaciones

Tiempo

- Se tendrán que tomar las estrategias más rápidas, aunque probablemente no sean las que den mejores resultados.

Recursos

- Muchos de los trabajos identificados no se son accesibles mediante las licencias que cuenta la universidad y su precio es elevado.

Miembros del equipo

- La investigación se llevará a cabo de forma individual. De igual manera que con el tiempo, esto reduce las opciones de tácticas para la investigación.



Cadena de búsqueda

("microservices" OR "microservice" OR "micro-service")
AND ("distributed transactions" OR "distributed
computing" OR "transactions" OR "systems
communication" OR "transaction models") AND
("design patterns" OR "design" OR "patterns" OR
"architecture")



Selección de fuentes

Nombre de la fuente	URL
ACM Digital Library	https://dl.acm.org/dl.cfm
IEEE Xplore Digital Library	https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp
Springer	https://www.springer.com/la
ScienceDirect	https://www.sciencedirect.com/
Scopus	https://www.scopus.com/home.uri
Cambridge University Press	https://www.cambridge.org/core