

Monitorización de calidad de servicios cloud mediante modelos en tiempo de ejecución

Capítulo 1

Introducción

1.1. La computación en la nube	31
1.2. Calidad de servicios en la nube.....	34
1.3. Técnicas de monitorización.....	36
1.4. Planteamiento del problema.....	38
1.5. Solución Propuesta: Ingeniería dirigida por modelos y modelos en tiempo de ejecución	40
1.6. Hipótesis y objetivos	42
1.7. Contexto de investigación	44
1.8. Método de investigación	45
1.9. Estructura de la tesis.....	50

Capítulo 2

Marco Tecnológico

2.1. La computación en la nube	53
2.1.1. Características esenciales	54
2.1.2. Modelos de servicio.....	55
2.1.3. Modelos de despliegue.....	55
2.1.4. Estándares para la computación en la nube.....	57
2.1.5. Plataformas de computación en la nube.....	57
2.2. Calidad de servicios de software en la nube	60
2.2.1. Modelos de calidad.....	61
2.2.2. Estándar ISO 25000 (SQuaRE)	62
2.3. Acuerdos de nivel de servicio (SLA).....	68
2.3.1. Partes generales de un SLA.....	68
2.3.2. Partes de SLA en estándares existentes	69
2.4. Ingeniería de software dirigida por modelos	71
2.5. Modelos en tiempo de ejecución.....	73
2.5.1. Objetivos de los modelos en tiempo de ejecución	74
2.5.2. Técnicas de los modelos en tiempo de ejecución	77
2.5.3. Arquitecturas de los modelos en tiempo de ejecución.....	80
2.6. Monitorización en la nube.....	82
2.6.1 Niveles de abstracción	83
2.6.2. Pruebas y métricas	83
2.6.3. Monitorización grid vs. clúster vs. cloud.....	84
2.6.4. Monitorización cloud: propiedades y problemas relacionados.....	85
2.7. Conclusiones.....	90

Capítulo 3

Estado del Arte

3.1. Modelos de calidad de servicio	92
3.1.1. Calidad en arquitecturas orientadas a servicios.....	94
3.1.2. Calidad en arquitecturas de computación distribuida.....	97
3.1.3. Calidad en la computación en la nube	99
3.1.4. Discusión.....	112

3.2. Métodos de apoyo al cumplimiento de acuerdos de nivel de servicio	113
3.2.1. Métodos de apoyo al cumplimiento de acuerdos de nivel de servicio para arquitecturas orientadas a servicios	114
3.2.2. Métodos de apoyo al cumplimiento de acuerdos de nivel de servicios para servicios en la nube	116
3.2.3. Discusión	126
3.3. Métodos de monitorización de calidad	127
3.3.1. Métodos y soluciones de monitorización de propósito general y computación distribuida	127
3.3.2. Métodos y soluciones de monitorización específicas para la nube	133
3.3.3. Discusión	141
3.4. Soluciones que utilizan modelos en tiempo de ejecución para la monitorización	143
3.4.1 Discusión	146
3.5 Conclusiones	147

Capítulo 4

Cloud MoS@RT: un Método para la Monitorización de Servicios Cloud

4.1. Definición del método de monitorización	150
4.2. Descripción de las actividades de monitorización	152
4.2.1 Configuración de la monitorización	153
4.2.2 Monitorización	158
4.2.3 Análisis de la monitorización	159
4.3. Conclusiones	160

Capítulo 5

Infraestructura de Monitorización

5.1. Arquitectura general de la infraestructura	161
5.2. Configurador de la monitorización	163
5.2.1. Meta-modelo de requisitos de monitorización	163
5.2.2. Meta-modelo de calidad SaaS	165
5.2.3. Meta-modelo de calidad en tiempo de ejecución	169
5.3. Middleware de monitorización y análisis	172
5.3.1. Motor de medición	173
5.3.2. Motor de análisis	174
5.4. Métodos de recolección de datos	174
5.4.1. Obtención de datos utilizando herramientas de la plataforma	175
5.4.2. Obtención de datos a partir de datos existentes	176
5.4.3. Implementación de envoltorios para recolección de datos	176
5.4.4. Captura de datos desde soluciones de terceros	177
5.5. Instanciación de la infraestructura a una plataforma específica	177
5.6. Conclusiones	180

Capítulo 6

Instanciación de la Solución

6.1. Introducción a un caso de estudio para la instanciación del método	182
6.2. Instanciación del Método	188
6.2.1. Instanciación de la configuración de la monitorización	189
6.2.2. Instanciación de la actividad de monitorización	199
6.2.3. Instanciación de la actividad de presentación de resultados	199
6.3. Instanciación de la infraestructura de monitorización	200

6.3.1. Implementación del configurador como un servicio en la nube	200
6.3.2. Implementación del middleware de configuración y análisis.....	212
6.3.3. Aplicación de la instanciación del método al caso de estudio CoCoMe	219
6.4. Lecciones aprendidas de la instanciación de Cloud MoS@RT en Azure	227
6.5. Conclusiones.....	228

Capítulo 7

Evaluación Empírica de Cloud MoS@RT

7.1. Introducción.....	229
7.2. Estudios empíricos para los métodos de monito-rización existentes	230
7.3. Modelos teóricos de evaluación en Ingeniería del Soft-ware	232
7.3.1. Technology acceptance model (TAM).....	233
7.3.2. Method Evaluation Model (MEM).....	234
7.4. Adaptando el MEM para su uso en métodos de monitorización.....	236
7.5. Evaluando la utilidad percibida de Cloud MoS@RT en la práctica: una familia de cuasi-experimentos.....	241
7.5.1. Planificación del cuasi-experimento	243
7.5.2. Operación y ejecución de los cuasi-experimentos	248
7.5.3. Ejecución y análisis de los experimentos individuales.....	249
7.5.4. Análisis de los resultados.....	273
7.6. Amenazas a la validez	281
7.6.1. Validez interna.....	281
7.6.2. Validez externa.....	282
7.6.3. Validez del constructo	283
7.6.4. Validez de la conclusión	283
7.7. Conclusiones.....	284

Capítulo 8

Conclusiones y Trabajos Futuros

8.1. Conclusiones.....	286
8.1.1. Objetivo general.....	286
8.1.2. Objetivos específicos	288
8.2. Resumen de las principales contribuciones	293
8.3. Difusión de resultados.....	295
8.4. Estancia de investigación	296
8.5. Becas y galardones	297
8.6. Trabajos futuros	297

Capítulo 9

Conclusions and Further Work

9.1. Conclusions	300
9.1.1. General objective.....	300
9.1.2. Specific objectives.....	301
9.2. Summary of the main contributions	306
9.3. Related Publications.....	308
9.4. Research Stay	309
9.5. Grants and awards	309
9.6. Next steps.....	310

Bibliografía

Anexos

Anexo I. Definición del proceso con SPEM 2	333
Anexo II. Modelo en Tiempo de Ejecución en XML	336
Anexo III. Instrumentación y material experimental.....	338
Guía de Aplicación de Cloud-Cloud MoS@RT	338
Fragmento del modelo de Calidad SaaS utilizado.....	342
Material para el entrenamiento.....	343
Material para el cuasi-experimento.....	350
Anexo IV. Resultados de los cuasi-experimentos.....	359
Resultados cuasi-experimento 1 (UPV1).....	359
Resultados cuasi-experimento 2 (UNA).....	361
Resultados cuasi-experimento 3 (UC)	362
Resultados cuasi-experimento 4 (UPV2).....	362