



Universidad Nacional de San Luis
Facultad de Ciencias Físico Matemática y Naturales

Tesis para optar a la titulación de postgrado correspondiente a la
Maestría en Ingeniería de Software

Ingeniería dirigida por modelos para generar automáticamente servicios backend con sus bases de datos

Lic. Sebastian Schwartz

Director: Dr. Daniel Riesco
Co-Directora: Mg. Corina Abdelahad

Diciembre 2016

Índice

1. Introducción	1
1.1. Motivación y Contribuciones	2
1.2. Trabajos Relacionados	3
1.3. Objetivos	4
1.4. Organización del Informe	5
2. Marco Teórico	7
2.1. Json	7
2.1.1. Tipos de datos	8
2.1.2. Json ejemplo	10
2.2. Json Schema	11
2.2.1. Tipos de datos y validaciones	12
2.2.2. Json Schema ejemplo	18
2.3. Json Hyper-Schema	19
2.3.1. Tipos de datos	19
2.3.2. Json Hyper-Schema ejemplo	21
2.3.3. Api REST	22
2.4. Arquitectura Dirigidas por Modelos	24
2.4.1. Tipos de Modelos	26
2.4.2. Beneficios de MDA	28
2.4.3. Transformación de modelos y metamodelos	28
2.4.4. Estándares involucrados en MDA	30
2.4.4.1. OCL	31
2.4.4.2. QVT	32
2.4.4.2.1. El lenguaje Relations	33
2.4.4.2.2. Medini QVT	39
3. Metamodelos	40
3.1. Metamodelo GenericJson	41
3.1.1. Diseño del Metamodelo	41
3.1.2. Elementos del metamodelo	42

3.1.3. Metamodelo definido en ECORE	43
3.1.4. Instancia del metamodelo	44
3.2. Metamodelo JsonSchema	45
3.2.1. Diseño del Metamodelo	46
3.2.2. Elementos del metamodelo	47
3.2.3. Metamodelo definido en ECORE	49
3.2.4. Instancia del metamodelo	50
3.3. Metamodelo JsonHyperSchema	50
3.3.1. Diseño del Metamodelo	51
3.3.2. Elementos del metamodelo	51
3.3.3. Metamodelo definido en ECORE	52
3.3.4. Instancia del metamodelo	54
3.4. Metamodelo RDBMS_SQL	55
3.4.1. Diseño del Metamodelo	55
3.4.2. Metamodelo definido en ECORE	56
3.4.3. Instancia del metamodelo	57
4. Transformaciones	58
4.1. Transformación GenericJson2JsonSchema	60
4.1.1. Arquitectura	61
4.1.2. Transformación general	62
4.1.3. Reglas definidas para la transformación	63
4.2. Transformación JsonSchema2SqlTransformation	70
4.2.1. Arquitectura	71
4.2.2. Transformación general	72
4.2.3. Reglas definidas para la transformación	73
4.3. Transformación JsonSchema2JsonHyperSchema	80
4.3.1. Arquitectura	81
4.3.2. Transformación general	81
4.3.3. Reglas definidas para la transformación	83
5. Caso de Estudio	89
5.1. Un caso de estudio	89

6. Conclusiones y Trabajos Futuros	109
6.1. Conclusiones	109
6.2. Trabajos Futuros	111
Anexos	
A. Operaciones OCL sobre los tipos de datos más utilizados en esta tesis	112
B. Reglas de la Transformación GenericJson2JsonSchema	116
C. Reglas de la Transformación JsonSchema2SqlTransformation	123
D. Reglas de la Transformación JsonSchema2JsonHyperSchema	129
E. Código del modelo GenericJson del caso de estudio	134
F. Código del modelo jsonSchema generado en el Caso de Estudio	136
G. Código del modelo Sql generado en el Caso de Estudio	137
H. Código del modelo HyperSchema generado en el Caso de Estudio	138
Referencias	140