Procesadores de Lenguajes 2

Transformaciones de modelo a modelo con ATL

Curso 2013-2014

Iván Ruiz Rube
Departamento de Ingeniería Informática
Escuela Superior de Ingeniería
Universidad de Cádiz

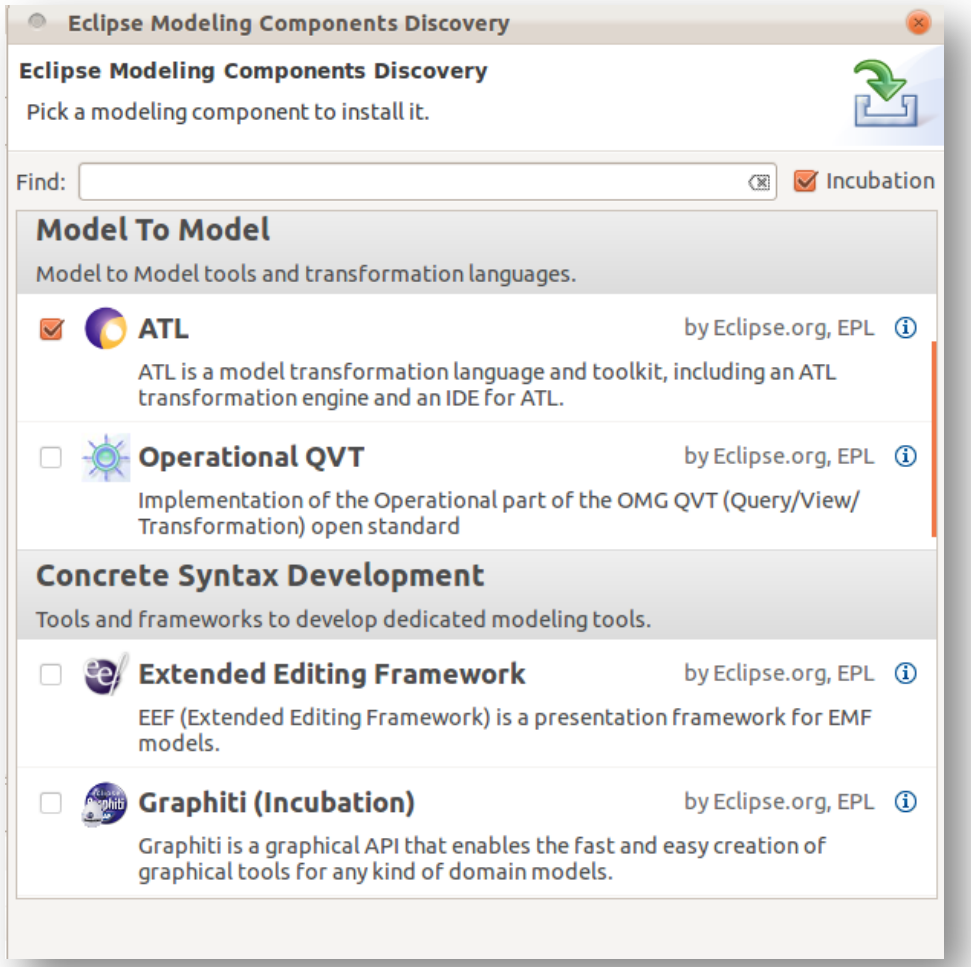
Contenidos

- Instalación
- Introducción
- Componentes
- Características del lenguaje
- Desarrollo de una transformación

TRANSFORMACIONES DE MODELO A MODELO CON ATL

INSTALACIÓN

Instalación ATL



`Help → Install Modeling Components`

TRANSFORMACIONES DE MODELO A MODELO CON ATL

INTRODUCCIÓN

Atlas Transformation Language

- Lenguaje y un motor de transformación (*máquina virtual*) para M2M.
- Desarrollado por el grupo ATLAS INRIA & LINA como una implementación de la propuesta QVT de la OMG.
- El lenguaje ATL incorpora tanto un metamodelo como una sintaxis textual para definir las reglas de transformación.

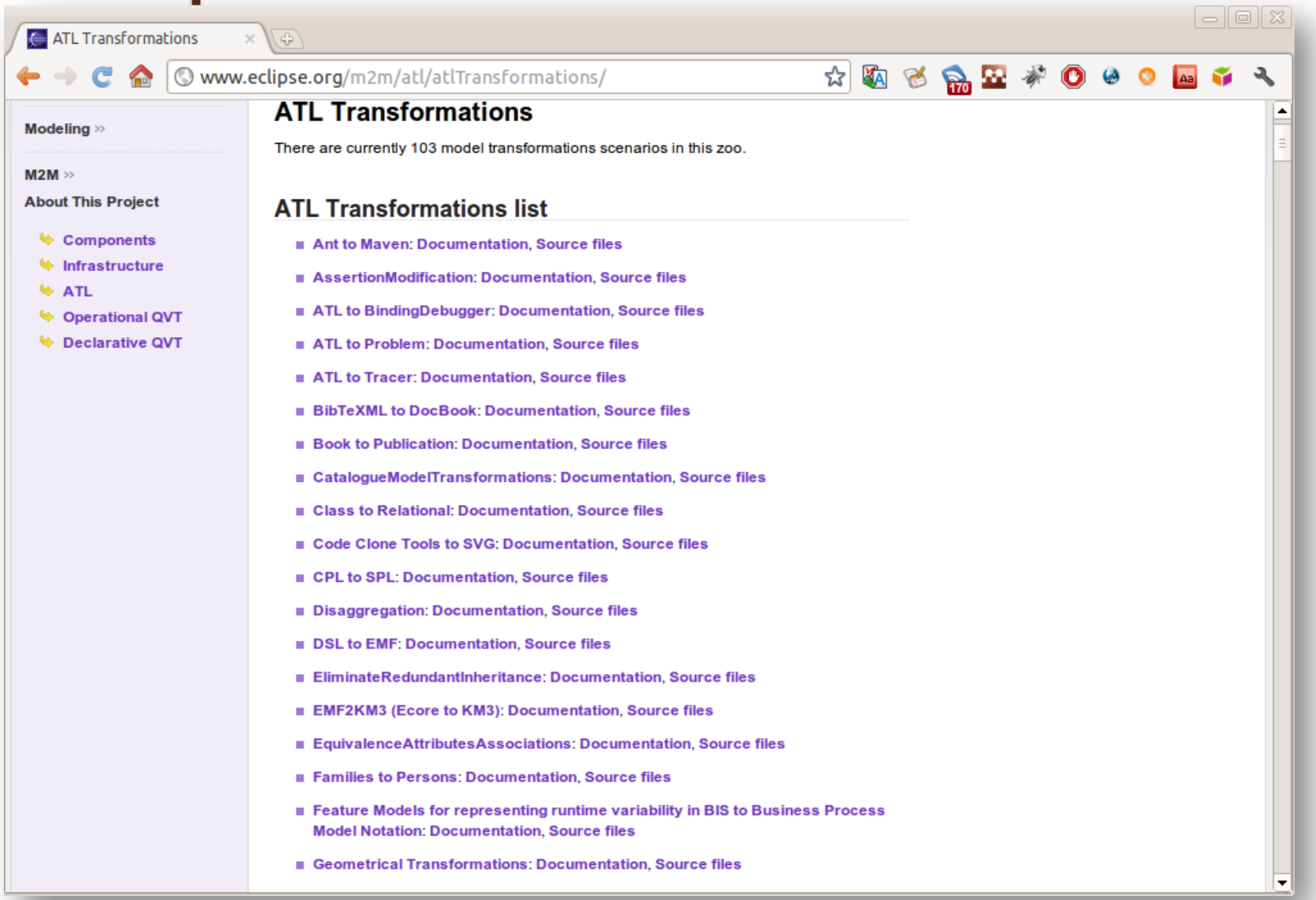
Lenguaje ATL

- El lenguaje de ATL es declarativo e imperativo y está basado en OCL.
- De forma declarativa se pueden expresar los mappings entre los elementos origen y destino.
- En ciertas ocasiones es difícil de declarar ese mapping, por lo que se pueden utilizar ciertas construcciones imperativas para lograrlo.

Modos de ejecución

- Modo Normal
  - Se debe especificar completamente la forma en que los elementos del modelo destino serán generados.
- Modo Refinamiento
  - Sólo se deben especificar las modificaciones a llevar a cabo entre el modelo origen y el destino.
  - El resto de elementos son copiados automáticamente (transformaciones endógenas).

Eclipse ATL Zoo



TRANSFORMACIONES DE MODELO A MODELO CON ATL

COMPONENTES

Componentes ATL

- *Module*: implementar transformaciones entre modelos. Se compone de *Headers*, *Helpers* y *Rules*.
- *Library*: construcción de bibliotecas reutilizables de código ATL.
- *Query*: especificar consultas sobre modelos.

ATL Module: Headers

- Definen el nombre del módulo de transformación, los metamodelos origen y destino, modo de ejecución (normal o refinamiento) y opcionalmente la utilización de librerías ATL externas.

```
module module_name;
create output_models [from|refining] input_models;
uses extension_library_file_name;
...
```

ATL Module: Helpers

- Mecanismo para factorizar expresiones ATL, similar a los métodos en Java. Los helpers se definen mediante un nombre y un contexto de aplicación. Pueden incluir parámetros y tienen un tipo de retorno.

```
Helper [context context_type] def: helper_name(parameters) :
    return_type=exp;
```

ATL Module: Rules

- Definen cómo se transforman los elementos del modelo de entrada en los correspondientes elementos del modelo de salida. Permiten incluir condiciones, variables, asignaciones y otras sentencias.

```
rule rule_name {
from  InputMetamodel!ModelElement(condition)
using (vars)
to  OutputMetamodel!ModelElement(bindings)
do (statements)
}
```

ATL Module: Rules (II)

- Matched rules: reglas declarativas que se activan automáticamente mediante el matching de patrones *[from]*.
- Lazy rules: igual que las anteriores, pero son invocadas desde otras reglas.
- Called rules: en lugar de tener matching con elementos del modelo origen, reciben parámetros.

ATL Library

- Las bibliotecas ATL permiten definir un conjunto de helpers que son invocados desde otras bibliotecas, módulos o consultas.
- No pueden ejecutarse de forma independiente.
- Los helpers definidos dentro de una biblioteca ATL deben estar explícitamente asociados a un contexto determinado.

ATL Query

- Las consultas ATL permiten obtener un valor de tipo primitivo (Boolean, String, Real, Integer) desde un modelo.
- Se suelen utilizar para generar una salida textual (valor de tipo String) a partir de elementos del modelo.

```
query query_name = exp;
```

TRANSFORMACIONES DE MODELO A MODELO CON ATL

CARACTERÍSTICAS DEL LENGUAJE

Expresiones ATL

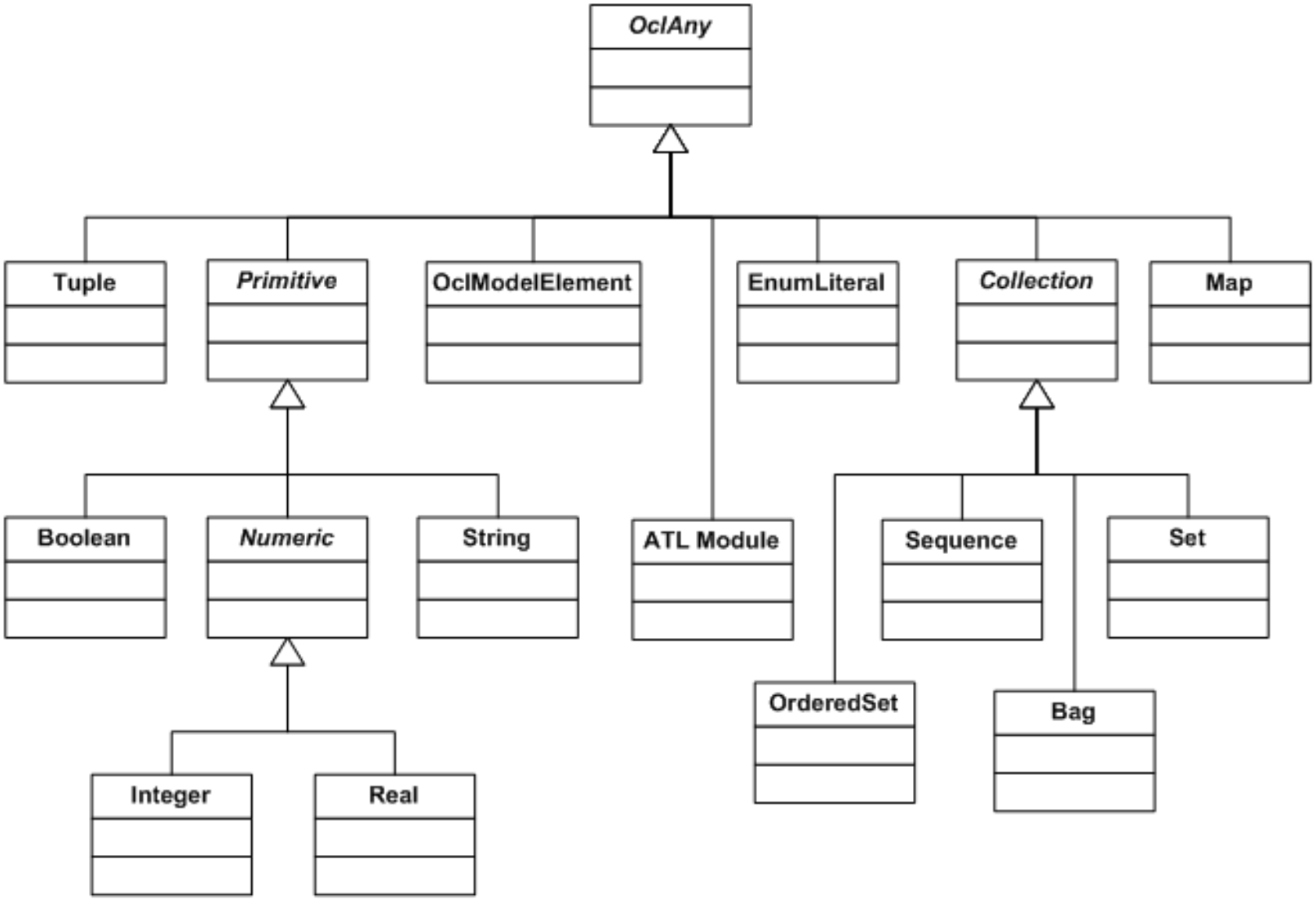
```
let var_name : var_type = var_init_exp in exp
```

```
using {
    var_name : var_type = var_init_exp;
}
```

```
if (condition)
then   exp1
else    exp2
endif
```

```
for(iterator in collection) {
    statements
}
```

Tipos de datos ATL



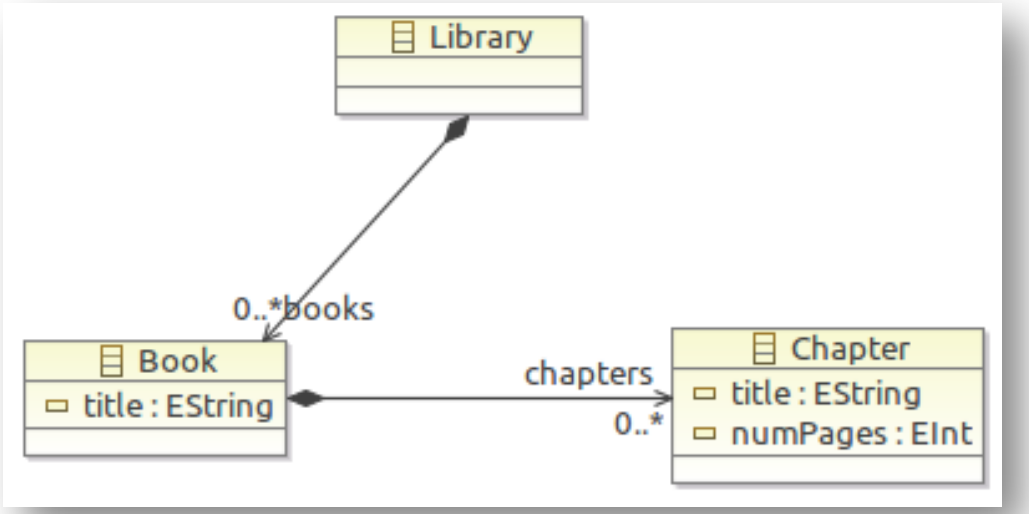
Operaciones ATL

- OclAny:
  - *toString(), oclType(), output()*
- Primitive:
  - Boolean: *and, or, xor, not*
  - Numeric: *abs(), floor(), roud(), cos()*
  - String: *concat(), substring(), startWith()*
- Collection:
  - Comunes: *size(), count(), sum()*
  - Iteradores: *forAll(), collect(), select()*
  - Sequence: *first(), last(), insertAt()*
  - Bag: *including(), excluding(), flatten()*
  - Set: *union(), intersection(), excluding()*

TRANSFORMACIONES DE MODELO A MODELO CON ATL

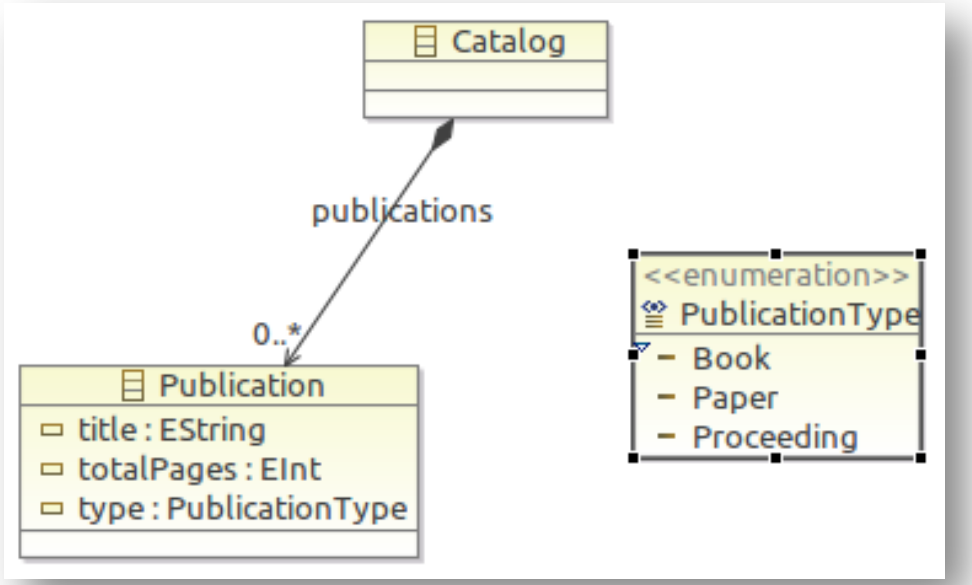
DESARROLLO DE UNA TRANSFORMACIÓN

Ejemplo



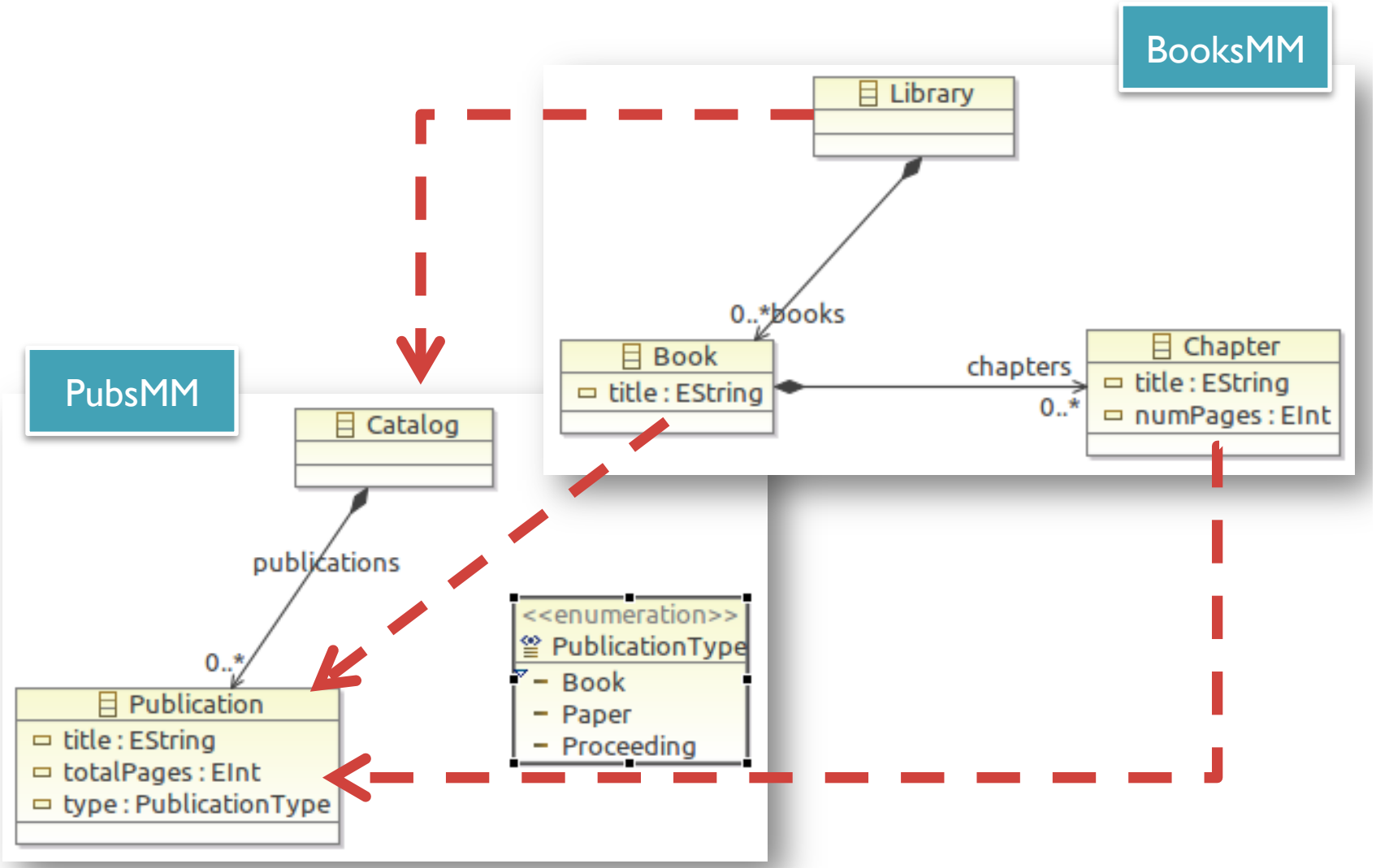
Metamodelo de libros

Ejemplo

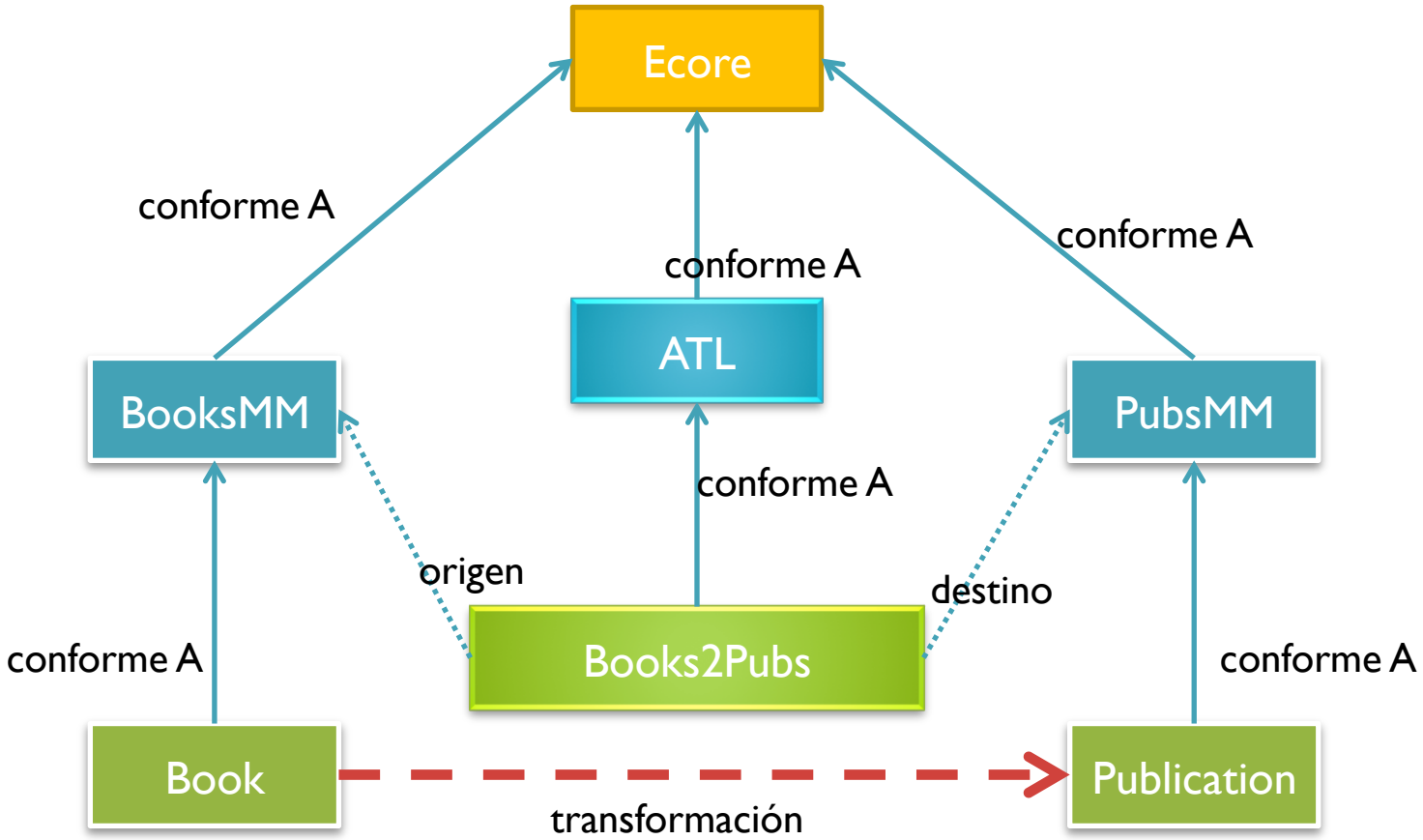


Metamodelo de publicaciones

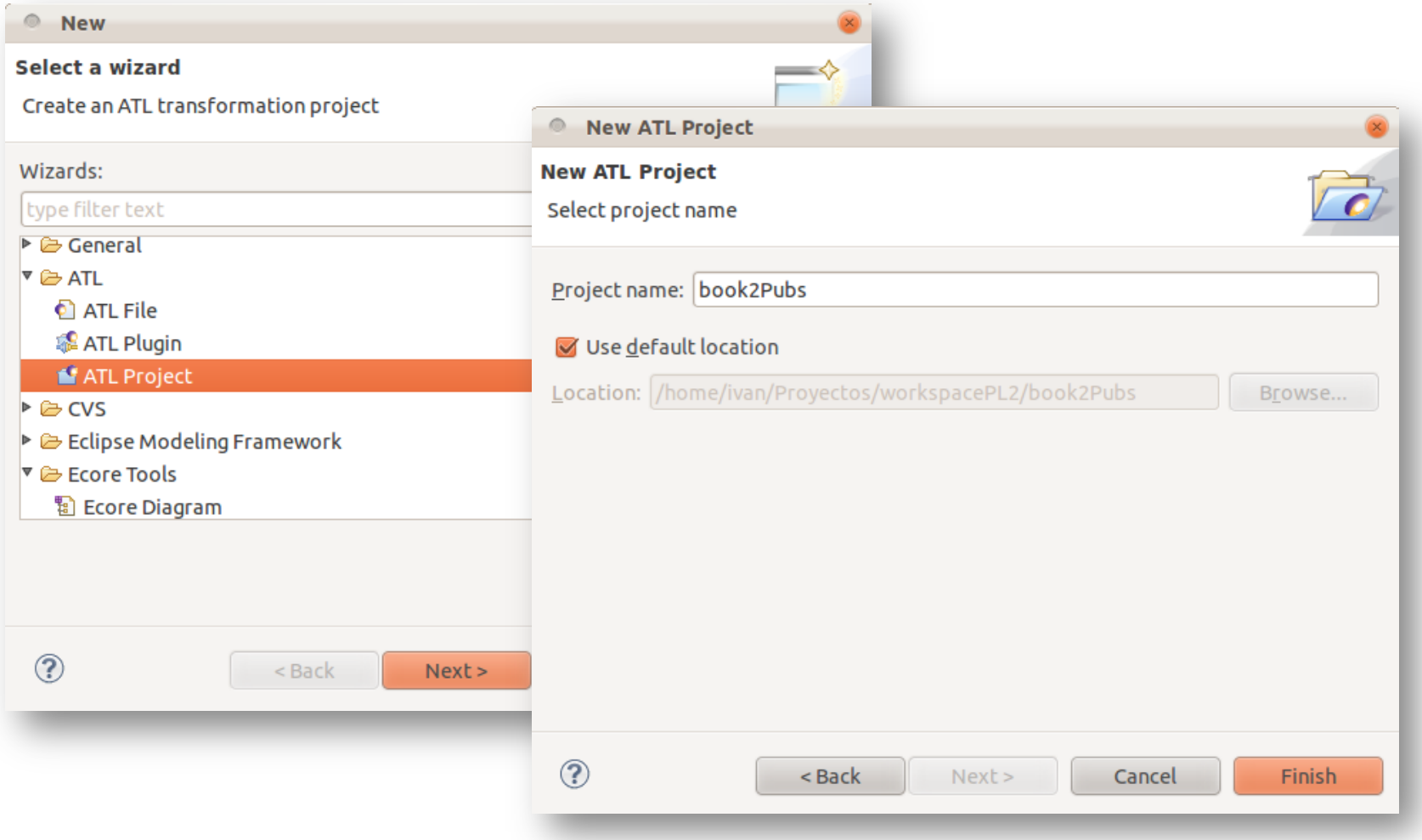
Metamodelos y correspondencias



Arquitectura del ejemplo

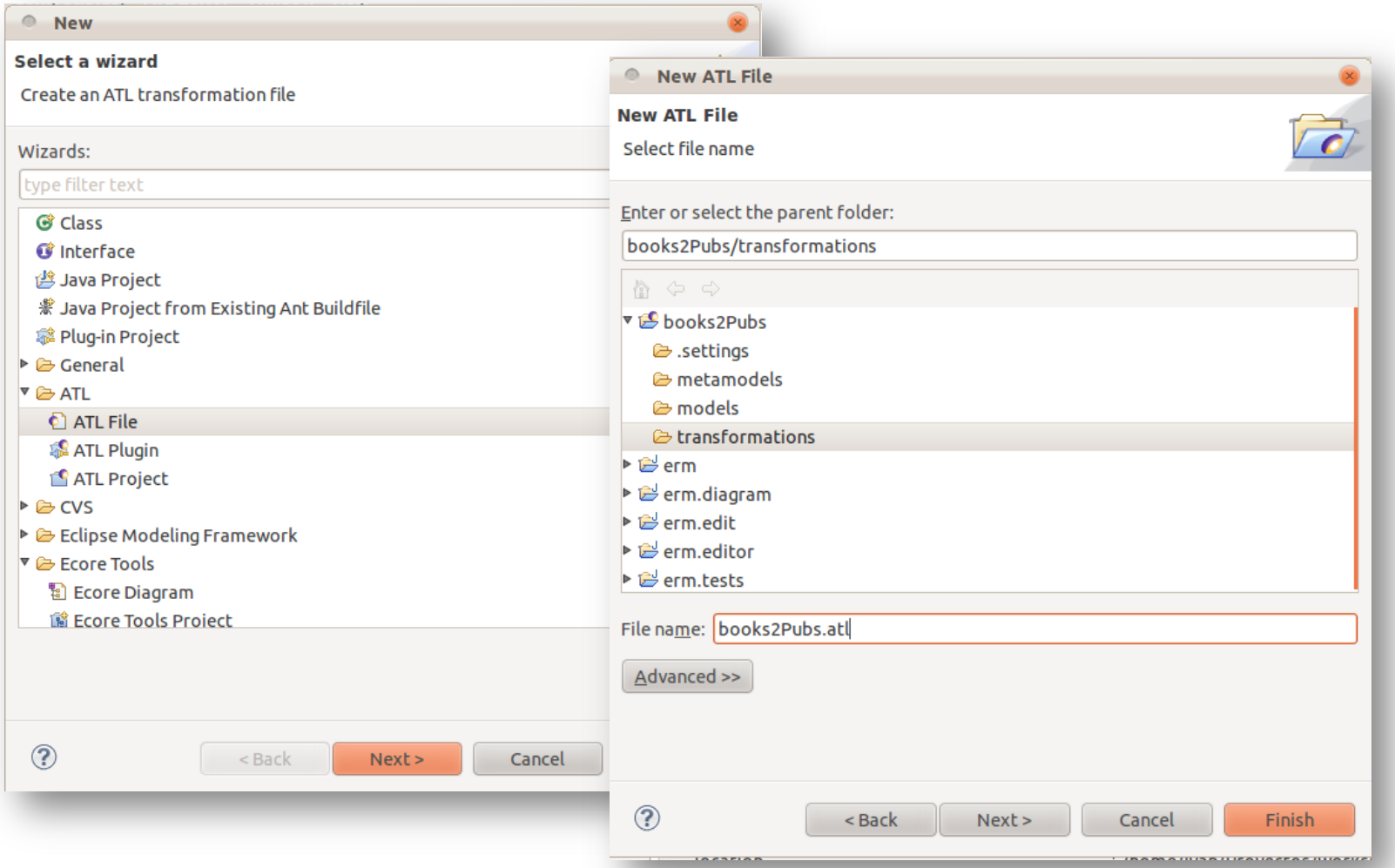


Creación de un proyecto ATL



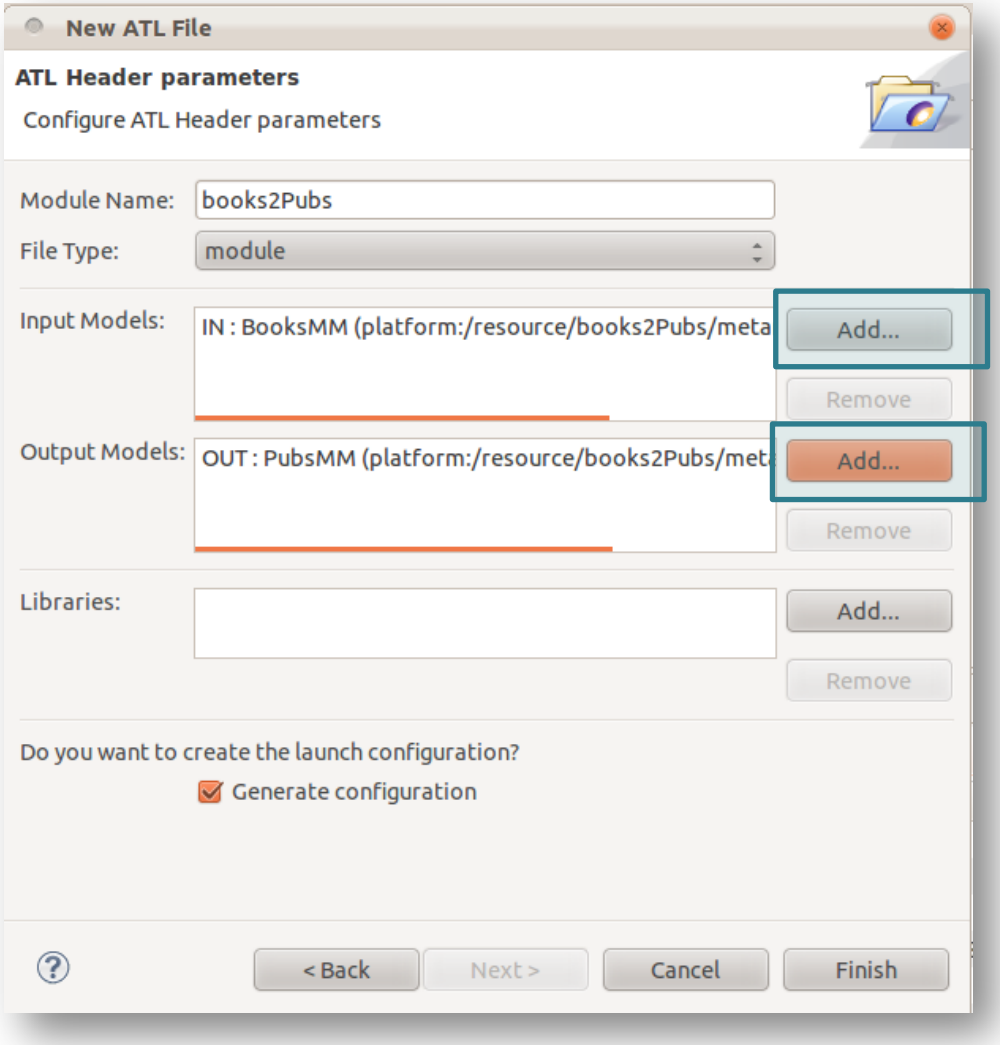
File → New → ATL Project

Crear una transformación ATL

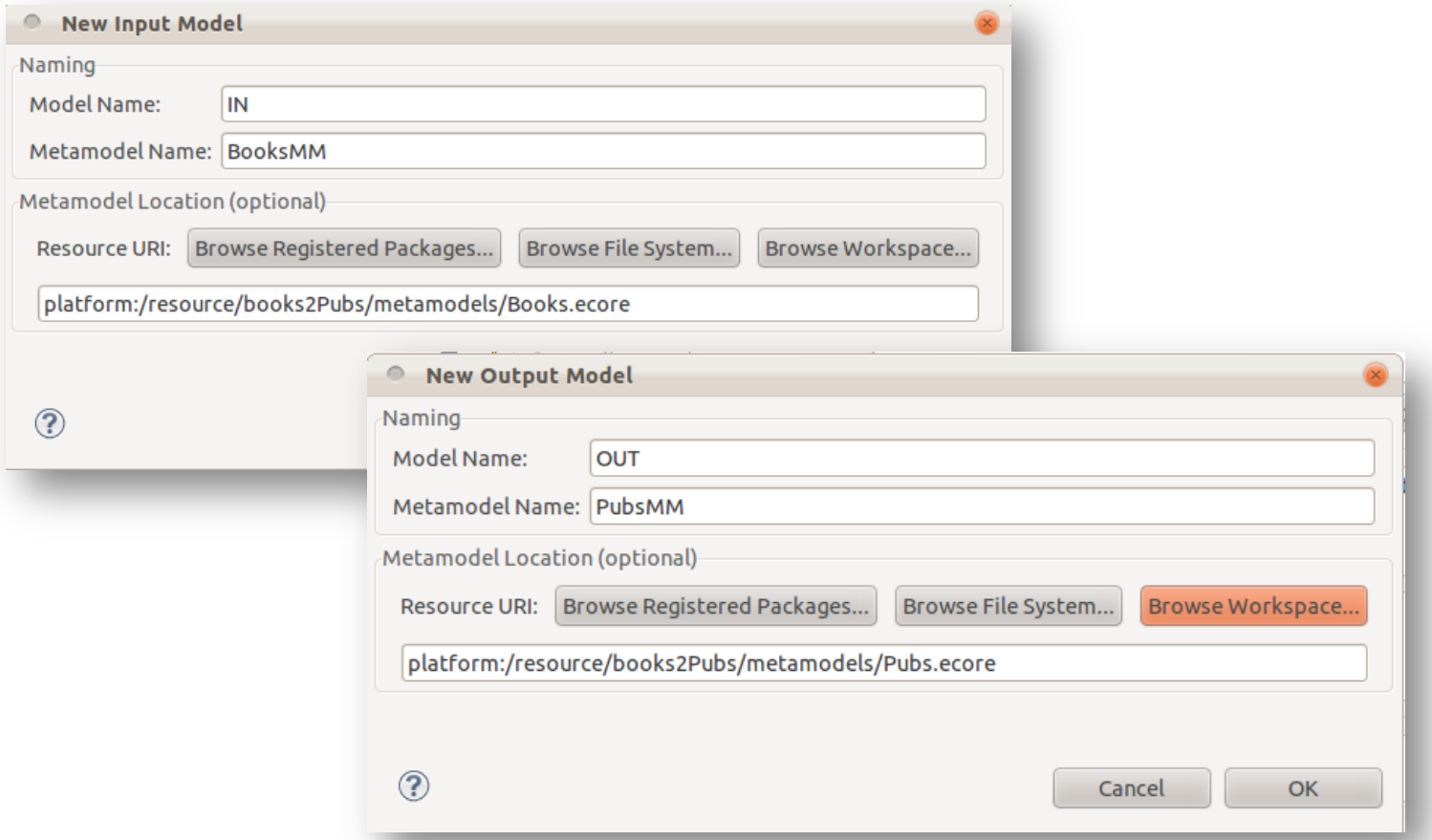


`File → New → ATL File`

Headers de la transformación ATL



Headers de la transformación ATL (II)



Tenemos que indicar los metamodelos origen y destino, así como los nombres para referirnos tanto a los modelos como a los metamodelos en el código ATL.

Desarrollo de la transformación

- Nuestro fichero ATL definirá un módulo de transformación, el cual transformará un modelo *IN* de libros en un modelo *OUT* de publicaciones.

```
-- @path BooksMM=/books2Pubs/metamodels/Books.ecore
-- @path PubsMM=/books2Pubs/metamodels/Pubs.ecore

module books2Pubs;
create OUT : PubsMM from IN : BooksMM;
```

Desarrollo de la transformación (II)

- Transformación del elemento *Library* a un elemento *Catalog*.

```
rule Library2Catalog {
    from
        lib : BooksMM!Library
    to
        cat : PubsMM!Catalog (
                publications <- lib.books
        )
}
```

Desarrollo de la transformación (III)

- Transformación de los elementos *Book* a elementos *Publication*.

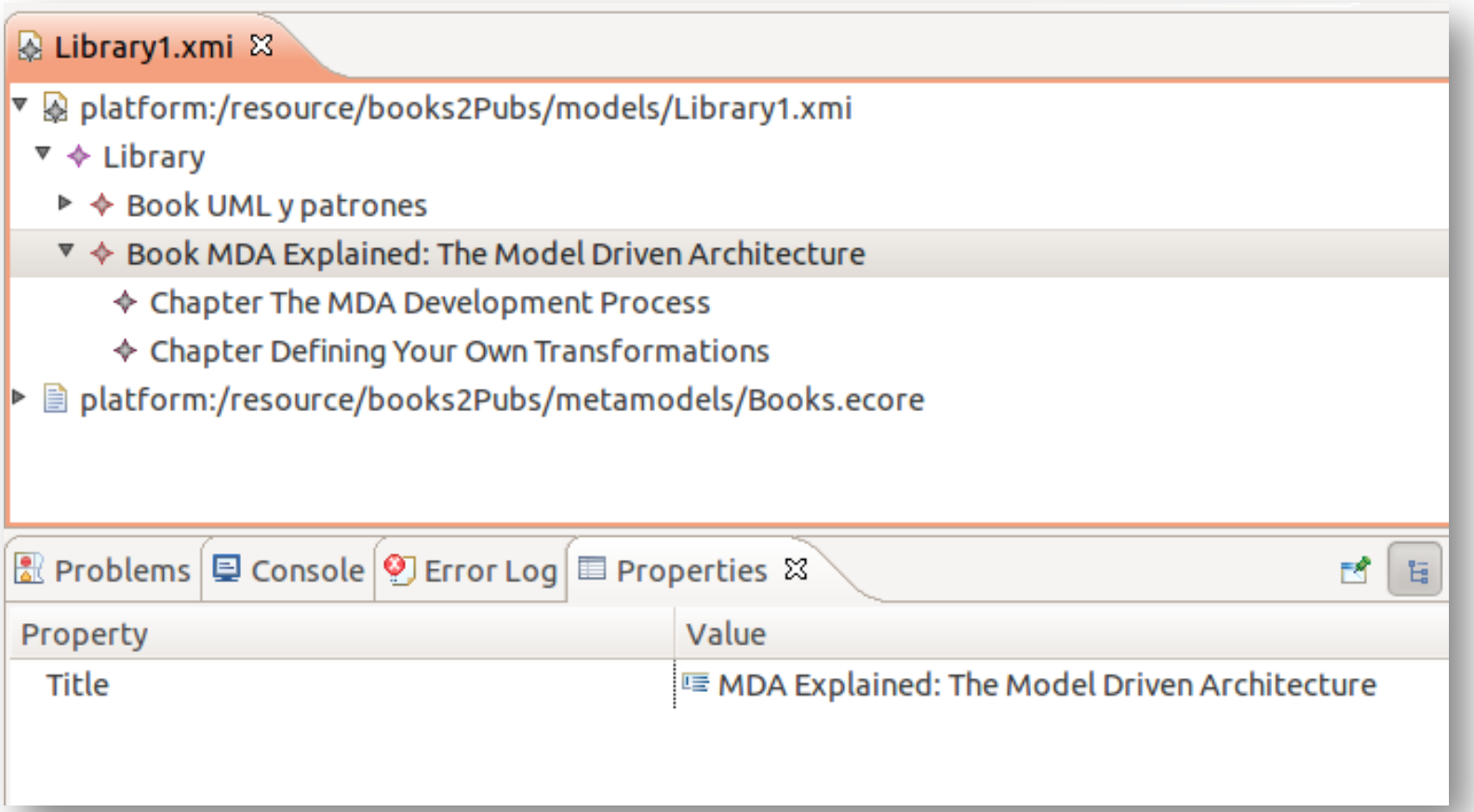
```
rule Book2Publication {
    from
        book : BooksMM!Book
    to
        pub  : PubsMM!Publication (
                    title <- book.title,
                    type <- #Book,
                    totalPages <- book.countPages()
        )
}
```

Desarrollo de la transformación (IV)

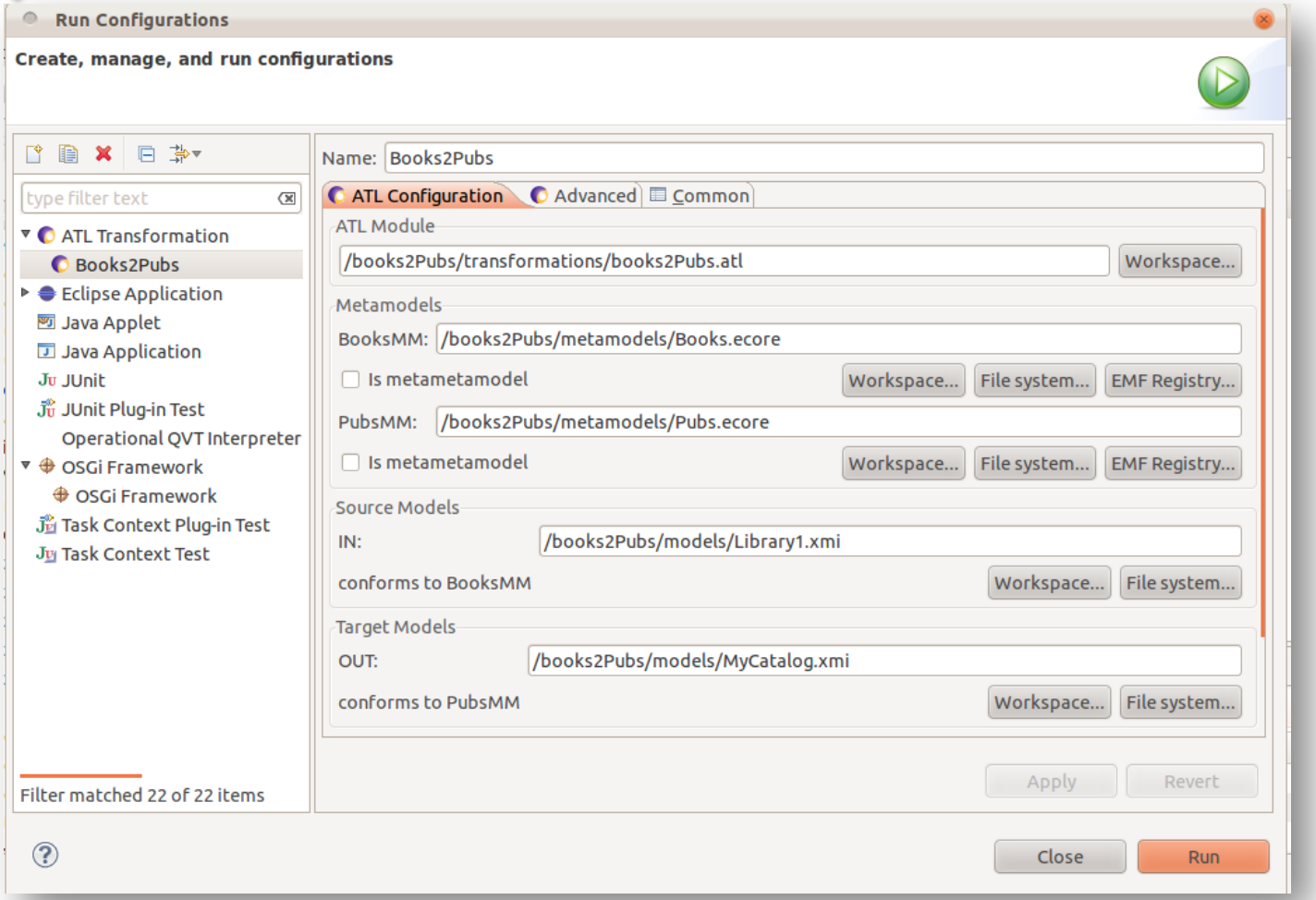
- Método auxiliar (helper) para calcular el total de páginas de un libro, a partir de las páginas de cada capítulo.

```
helper context BooksMM!Book def : countPages() : Integer =
    self.chapters->collect(b|b.numPages).sum()
    ;
```

Desarrollo de un modelo origen

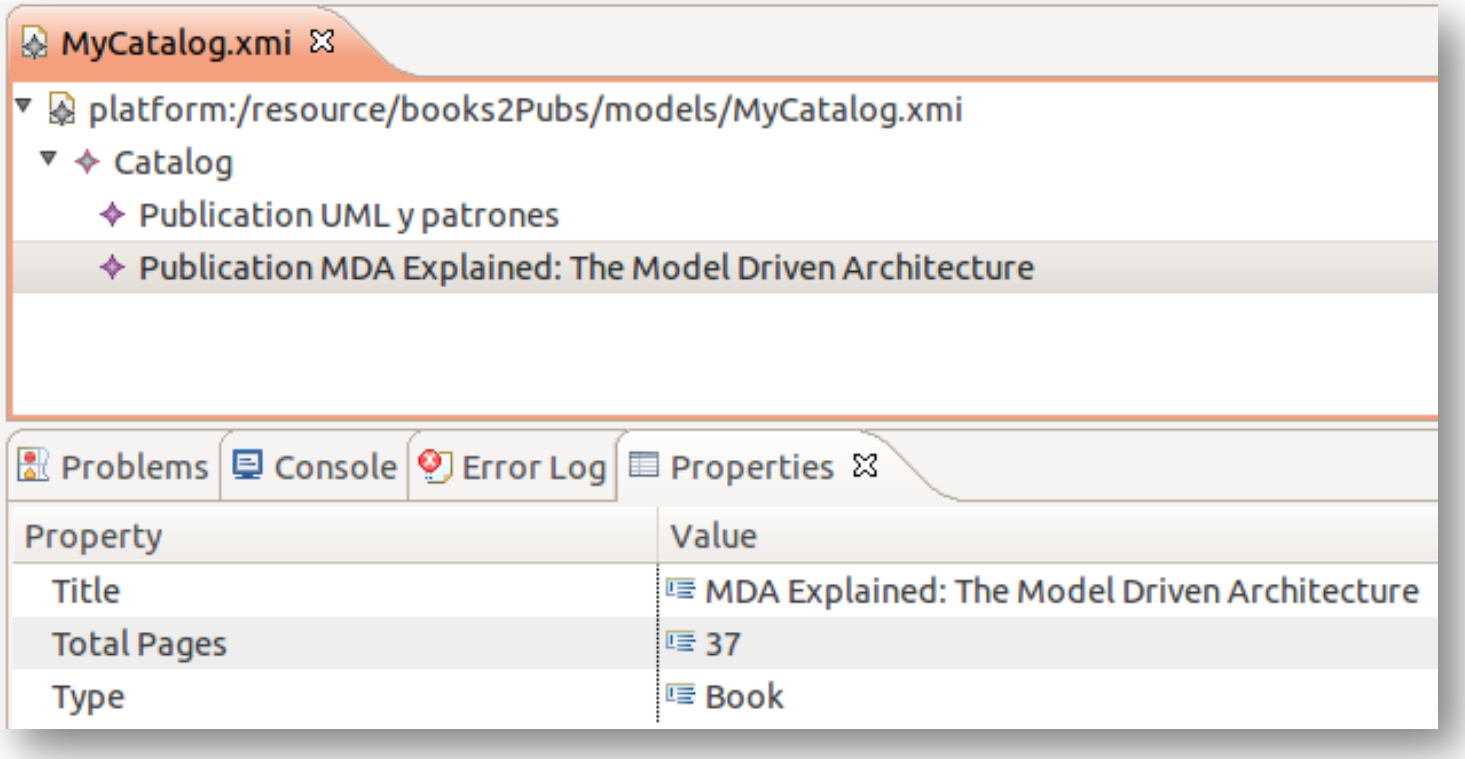


Ejecución de la transformación



Run Configurations…

Resultado: modelo destino



Nota: Para poder visualizar el modelo destino hay que registrar previamente su metamodelo

TRANSFORMACIONES DE MODELO A MODELO CON ATL

RESUMEN

¿Qué hemos aprendido hoy?

- El framework ATL incorpora un lenguaje basado en OCL para diseñar reglas de transformación y una máquina virtual sobre la cual ejecutarlas.
- Desarrollar transformaciones de modelo a modelo (M2M).
- Las transformaciones pueden ser tanto endógenas como exógenas y con multiplicidad N:M.

Procesadores de Lenguajes 2

Transformaciones de modelo a modelo con ATL

Iván Ruiz Rube
ivan.ruiz@uca.es