



Universidad Católica "Nuestra Señora de la Asunción"
Facultad de Ciencias y Tecnología
Ingeniería Informática



Propuesta MDD para la persistencia de datos en aplicaciones nativas orientadas a teléfonos móviles inteligentes



Tutor: Ing. Magalí González

Co-tutor: Ph.D. Luca Cernuzzi

Profesor Colaborador: M.Sc. Nathalie Aquino

Outline

- Antecedentes
- Aplicaciones móviles
- Problemáticas:
 - Persistencia y La naturaleza transitoria
 - La fragmentación
- Alternativas para el desarrollo de aplicaciones móviles
- Propuestas MDD para el desarrollo de aplicaciones móviles
- MoWebA
- Propuesta
- Avances

Outline

- **Antecedentes**
- Aplicaciones móviles
- Problemáticas:
 - Persistencia y La naturaleza transitoria
 - La fragmentación
- Alternativas para el desarrollo de aplicaciones móviles
- Propuestas MDD para el desarrollo de aplicaciones móviles
- MoWebA
- Propuesta
- Avances

Antecedentes



Select Digital Usage Metrics Worldwide, 2015 & 2019 % of population

Mobile phone users



Internet users



Mobile phone internet users



Smartphone users



Tablet users



■ 2015

■ 2019

Source: eMarketer, July 2015

194038

www.eMarketer.com

Outline

- Antecedentes
- Aplicaciones móviles
- Problemáticas:
 - Persistencia y La naturaleza transitoria
 - La fragmentación
- Alternativas para el desarrollo de aplicaciones móviles
- Propuestas MDD para el desarrollo de aplicaciones móviles
- MoWebA
- Propuesta
- Avances

Aplicaciones móviles



Características Aplicaciones móviles

- Dirigidas por eventos



- Interactuar con otras aplicaciones



- Manejan sensores y hardware específico del dispositivo móvil.



- Trabaja con recursos limitados, como la memoria del dispositivo, la batería y la conectividad, entre otros.



- Cuentan con almacenamiento local en caso de que la red no esté disponible.

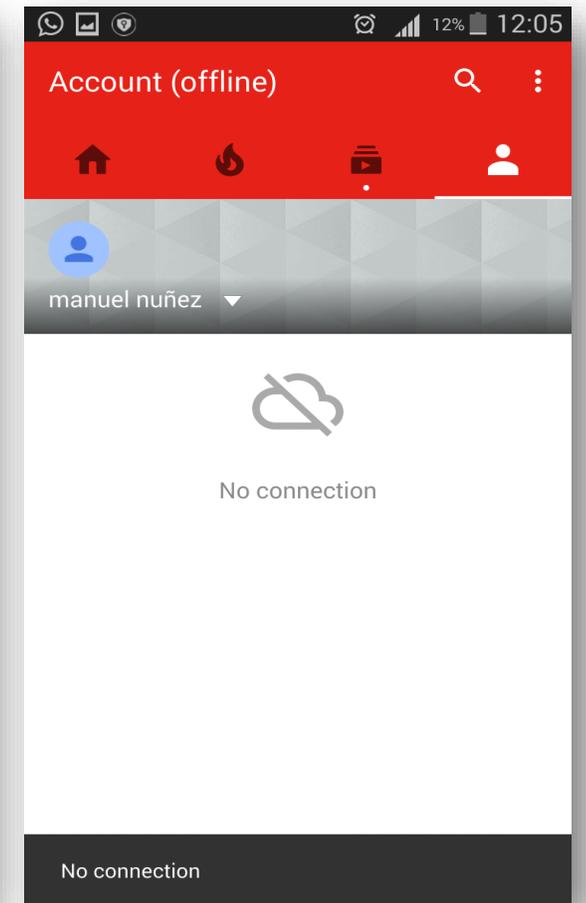
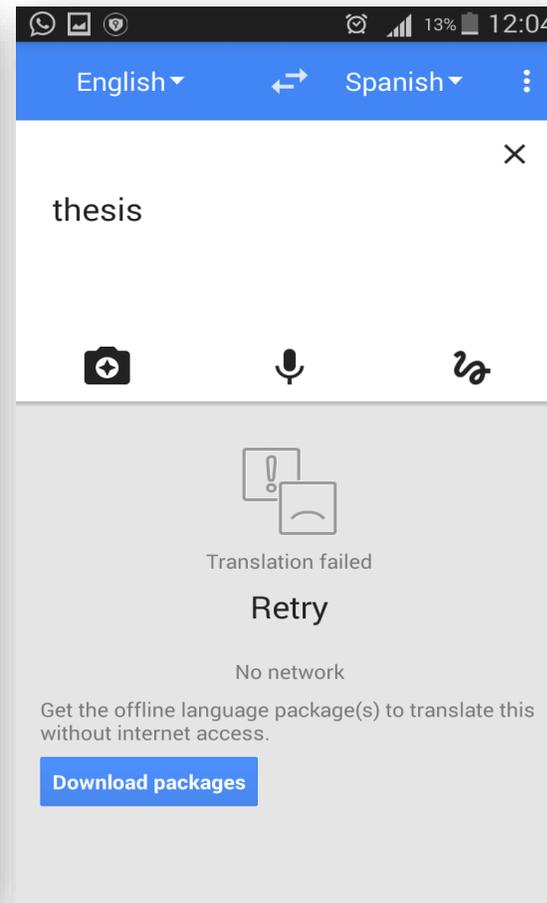
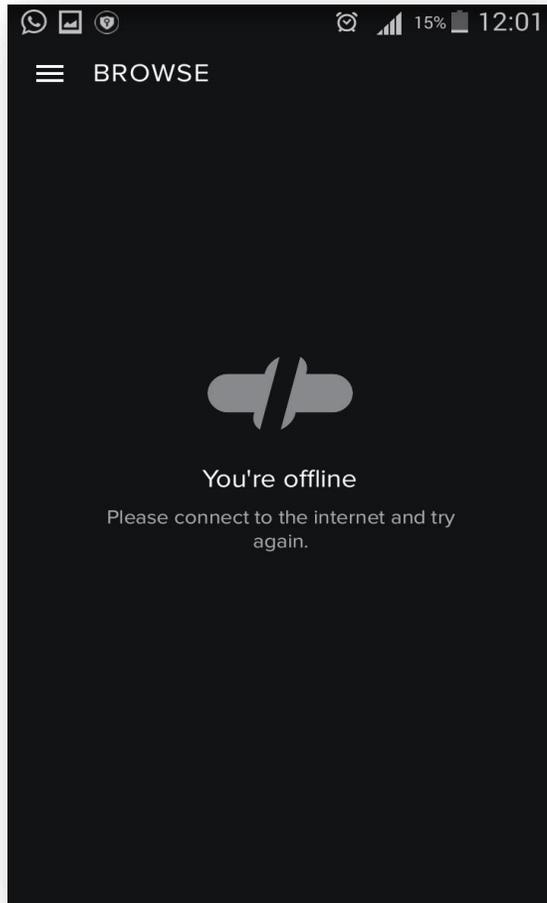


Outline

- Antecedentes
- Aplicaciones móviles
- Problemáticas:
 - Persistencia y La naturaleza transitoria
 - La fragmentación
- Alternativas para el desarrollo de aplicaciones móviles
- Propuestas MDD para el desarrollo de aplicaciones móviles
- MoWebA
- Propuesta
- Avances

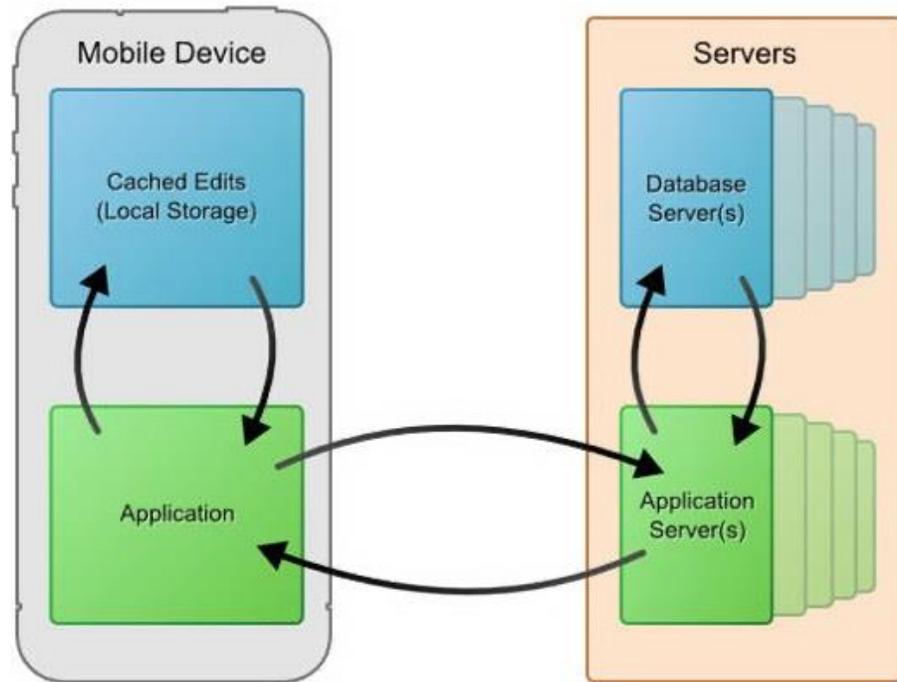
Persistencia y la naturaleza transitoria

Modo offline



Persistencia

- Esquema general de la persistencia en móviles



Persistencia

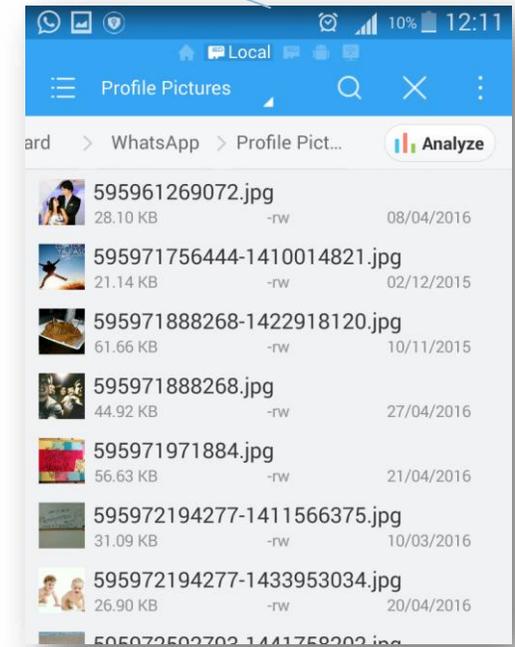
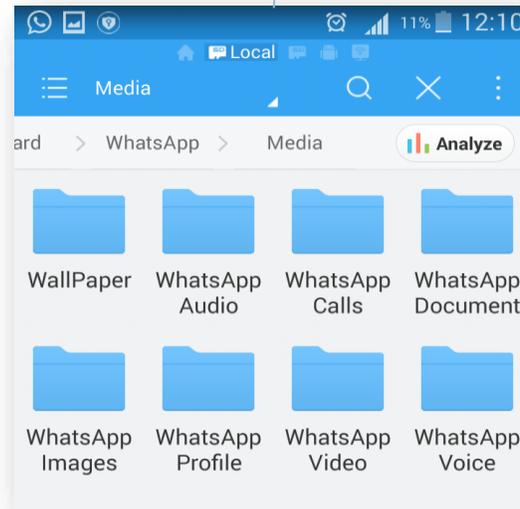
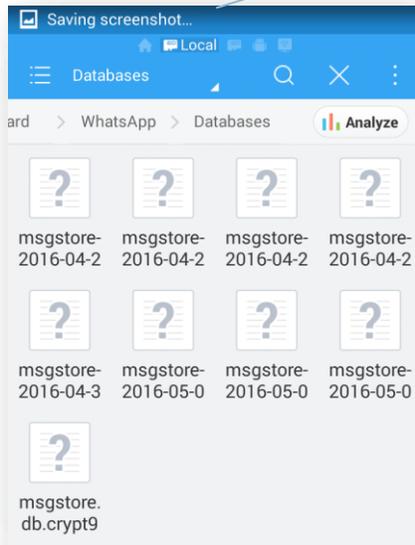
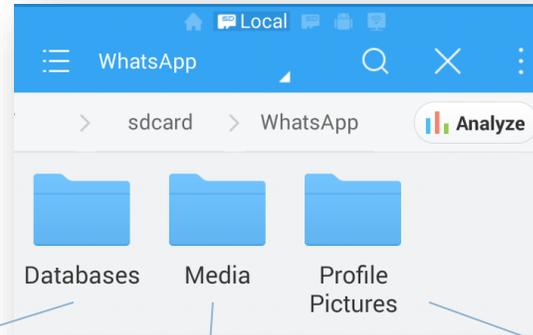
- Mecanismos de almacenamiento más populares



- Categorías de mecanismos



Persistencia



Outline

- Antecedentes
- Aplicaciones móviles
- Problemáticas:
 - Persistencia y La naturaleza transitoria
 - La fragmentación
- Alternativas para el desarrollo de aplicaciones móviles
- Propuestas MDD para el desarrollo de aplicaciones móviles
- MoWebA
- Propuesta
- Avances

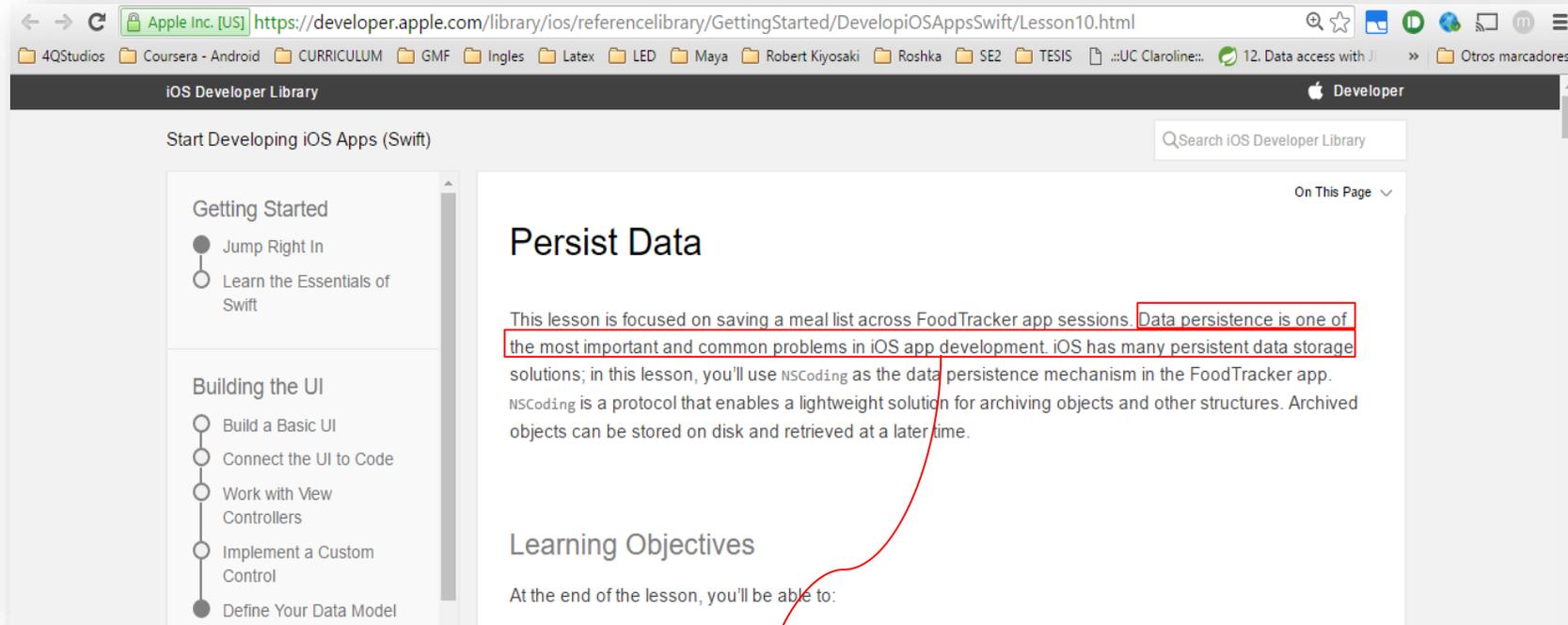
Problemas

- Fragmentación



Problemas

Cómo afecta la fragmentación a la persistencia?



The screenshot shows the Apple Developer Library page for the lesson 'Persist Data'. The page title is 'Persist Data' and the subtitle is 'This lesson is focused on saving a meal list across FoodTracker app sessions. Data persistence is one of the most important and common problems in iOS app development. iOS has many persistent data storage solutions; in this lesson, you'll use NSCoding as the data persistence mechanism in the FoodTracker app. NSCoding is a protocol that enables a lightweight solution for archiving objects and other structures. Archived objects can be stored on disk and retrieved at a later time.' The page also includes a 'Learning Objectives' section with the text 'At the end of the lesson, you'll be able to:'. A red arrow points from the highlighted text in the screenshot to the quote below.

“La persistencia de datos es uno de los problemas más importantes y comunes en el desarrollo de aplicaciones iOS. iOS tiene muchas soluciones de almacenamiento de datos persistente...”

Problemas

Cómo afecta la fragmentación a la persistencia?

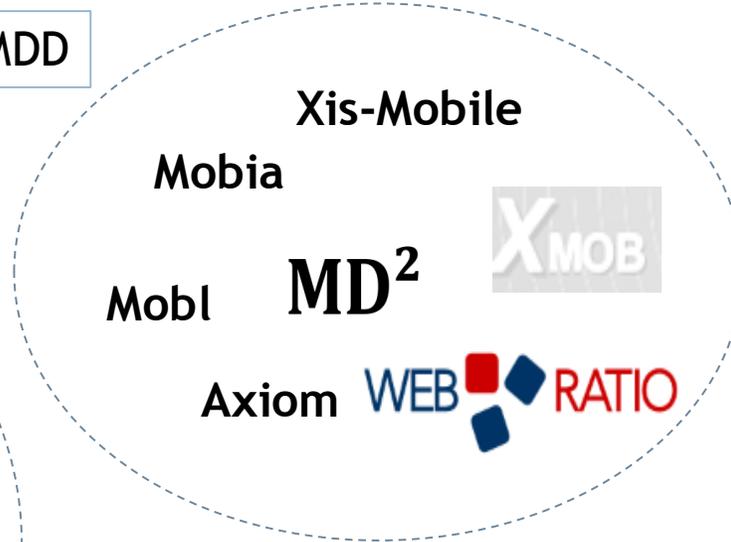
Plataformas	Par (clave, valor)	Manejo de archivos locales	Soporte para almacenamiento externo	Base de datos
Android	SharedPreferences, Bundles	Java Files Stream	Sí	Content Provider, SQLite
iOS	NSUserDefaults, Property lists	NSFileManager	Sí	Core Data, SQLite
Windows Phone	Isolated Storage Settings	Isolated Storage File System	Sí	Isolated Storage, SQLite

Outline

- Antecedentes
- Aplicaciones móviles
- Problemáticas:
 - Persistencia y La naturaleza transitoria
 - La fragmentación
- Alternativas para el desarrollo de aplicaciones móviles
- Propuestas MDD para el desarrollo de aplicaciones móviles
- MoWebA
- Propuesta
- Avances

Alternativas para el desarrollo de aplicaciones móviles

Soluciones MDD



Frameworks



IDE

Criterios:

Licencia

Plataforma soportada

Esquema MVC

Utiliza Modelado

Tipo de modelado

Lenguajes utilizados

Tipo de aplicación generada

Acceso a API nativo

Alternativas para el desarrollo de aplicaciones móviles

Resultados obtenidos:

13 alternativas

- 6 frameworks
- 7 soluciones dirigidas por modelos

Desarrollo de aplicaciones nativas

- 5 DSL
- 4 frameworks

Desarrollo de aplicaciones híbridas.

- Los frameworks se enfocan más en este tipo de desarrollo

Acceso a API nativo

- Todos los DSL
- 4 frameworks
 - 3 mediante Javascript
 - 1 mediante C#

Alternativas para el desarrollo de aplicaciones móviles

Resultados obtenidos:

Los frameworks no requieren de aprendizaje de lenguaje extra

- Los frameworks utilizan C# y .NET, y tecnologías web como HTML5, CSS y Javascript.
- 3 usan HTML5

Los DSL sí requieren un esfuerzo de aprendizaje.

- Proponen nuevos lenguajes específicos del dominio.
- 2 DSL extienden un lenguaje de modelado.

Plataformas de desarrollo

- Las más utilizadas son Android y iOS

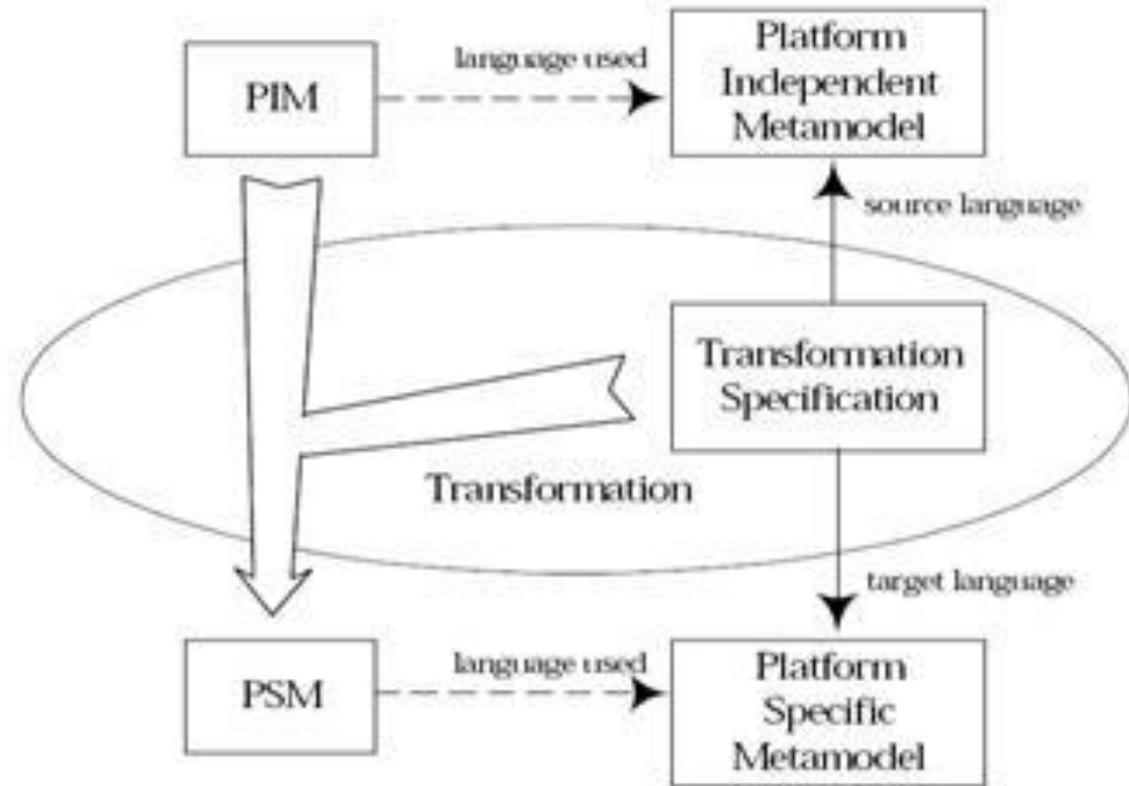
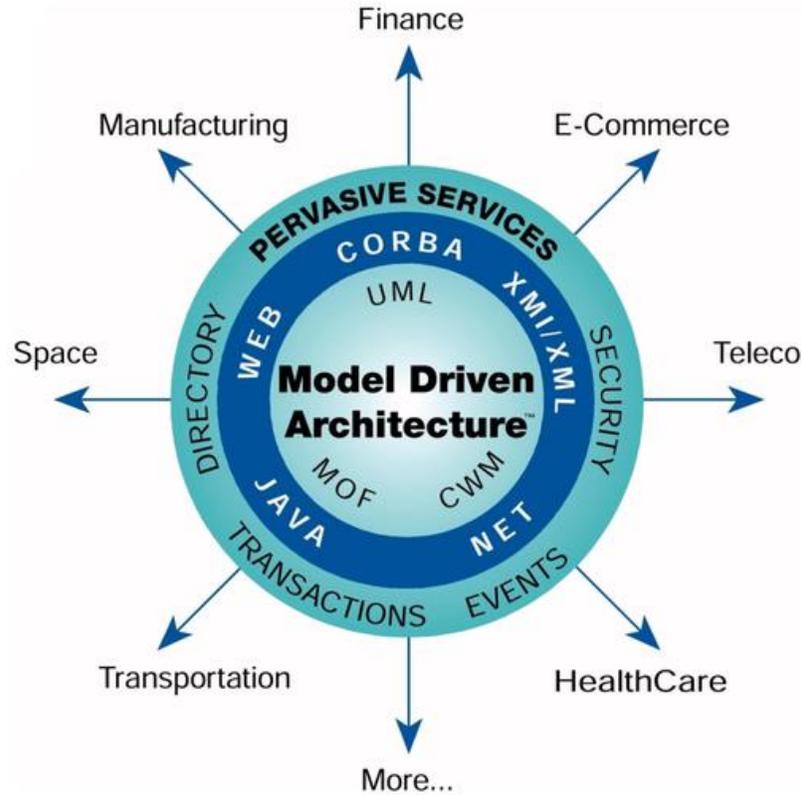
Disponibilidad de la herramienta

- La mayoría de los frameworks son herramientas disponibles, con documentación.
- La mayoría de los DSL, son trabajos y/o propuestas en desarrollo.
- 2 DSL permiten acceder a su herramienta

Outline

- Antecedentes
- Aplicaciones móviles
- Problemáticas:
 - Persistencia y La naturaleza transitoria
 - La fragmentación
- Alternativas para el desarrollo de aplicaciones móviles
- Propuestas MDD para el desarrollo de aplicaciones móviles
- MoWebA
- Propuesta
- Avances

Desarrollo dirigido por modelos (MDD)



Propuestas MDD

Propuestas:

Usman, 2014
Lachgar, 2015
Lachgar, 2014
Vaupel, 2014
Brambilla, 2014
Acerbis, 2015
Kramer, 2010
Ribeiro, 2014
Barnett, 2015
Botturi, 2013
Geiger-Prat, 2015
Jones, 2014
Le Goer, 2013
Majchrzak, 2015
Heitkötter, 2013
Sabraoui, 2013
Min, 2011
Ko, 2012

Criterios:

Persistencia

- Aspectos de persistencia considerados en el modelado
- Soporte de la modalidad “sin conexión”
- Conexión con base de datos externas

MDD

- Aspectos de la aplicación móvil tenidos en cuenta (GUI, lógica de negocios, datos)
- Base para el modelado (perfiles UML, DSL)
- Lenguaje de modelado utilizado (UML, DSL)
- Tipo de lenguaje utilizado (gráfico, textual)
- Basados en estándares de la OMG (MDA, UML y IFML)

Móviles

- Plataformas destino elegidas
- Uso de esquema MVC
- Generación de aplicaciones nativas
- Generación de aplicaciones completas
- Tipo de aplicaciones generadas

En general

- Métodos de evaluación/validación utilizados
- Resultados obtenidos de las pruebas

Propuestas MDD

Discusión de los puntos más resaltantes:

Persistencia

- Muy poco nivel de detalle. Encontramos algunas implementaciones realizadas por las propuestas.

Plataformas destino

- Android y iOS constituyen las plataformas más elegidas para la evaluación y validación de las propuestas. Windows Phone figura como tercera opción.

Tipo de aplicaciones generadas

- En su gran mayoría son nativas y orientadas a datos.

Generación

- A excepción de MD2, la gran mayoría utiliza un IDE y adapta el código generado para tal, para la compilación y generación de la aplicación.

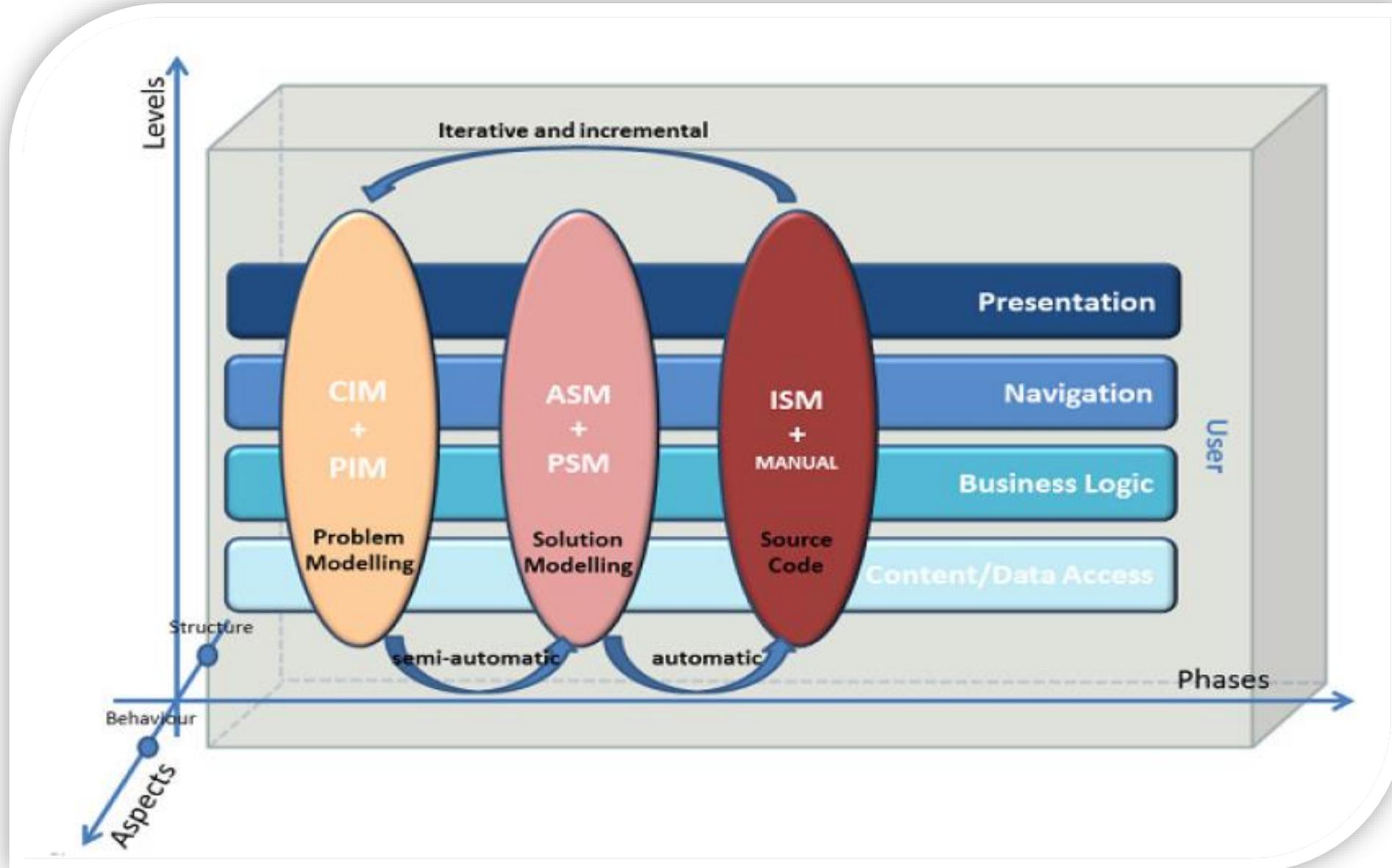
Evaluación

- El tipo de validación más utilizado es el de la ilustración o un caso de estudio, mostrando la aplicabilidad de la herramienta.

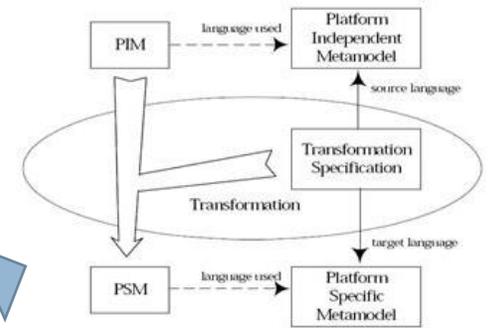
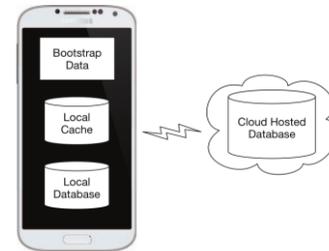
Outline

- Antecedentes
- Aplicaciones móviles
- Problemáticas:
 - Persistencia y La naturaleza transitoria
 - La fragmentación
- Alternativas para el desarrollo de aplicaciones móviles
- Propuestas MDD para el desarrollo de aplicaciones móviles
- MoWebA
- Propuesta
- Avances

Model Oriented Web Approach (MoWebA)



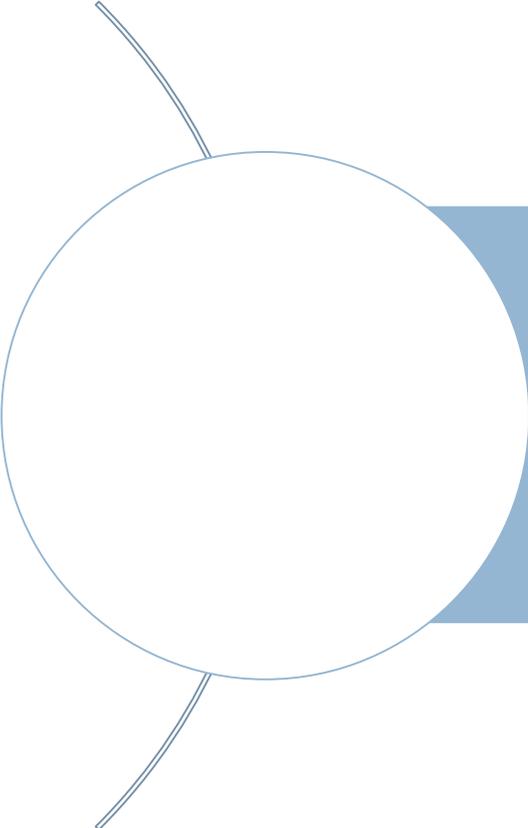
Contexto de la propuesta



Outline

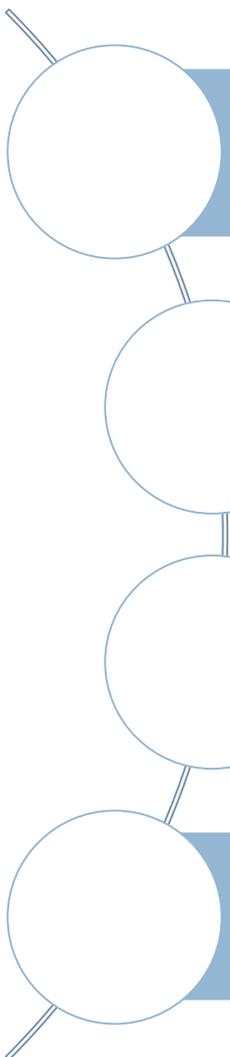
- Antecedentes
- Aplicaciones móviles
- Problemáticas:
 - Persistencia y La naturaleza transitoria
 - La fragmentación
- Alternativas para el desarrollo de aplicaciones móviles
- Propuestas MDD para el desarrollo de aplicaciones móviles
- MoWebA
- Propuesta
- Avances

Objetivo General



Desarrollo de una propuesta MDD, mediante la extensión de MoWebA, para el desarrollo de aplicaciones móviles enfocadas en dar mayor nivel de detalle a aspectos de persistencia a utilizar

Objetivos Específicos



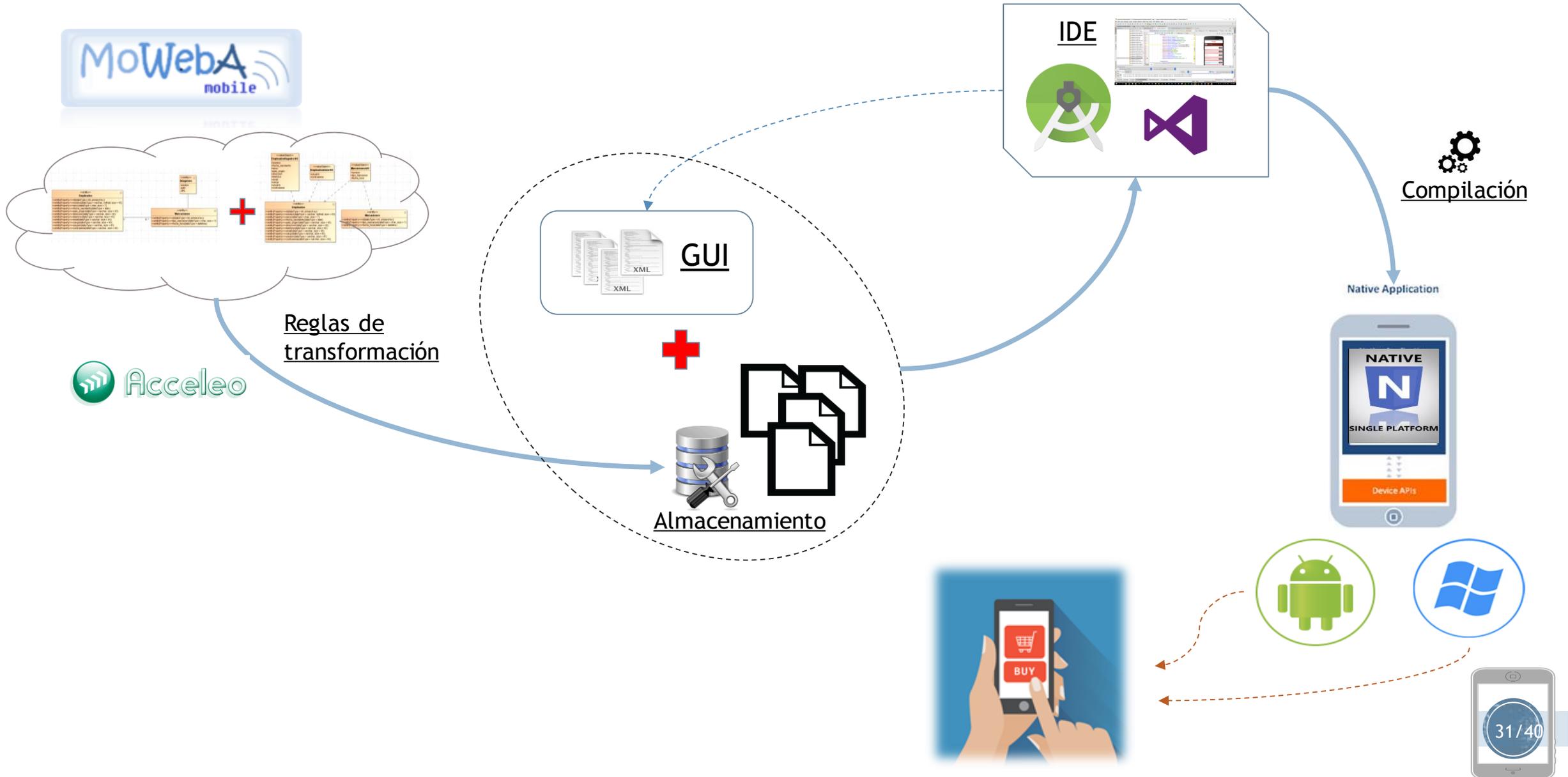
Análisis de las propuestas con enfoque MDD para el desarrollo de aplicaciones móviles, observando los aspectos de persistencia utilizados.

Proponer una solución al problema que implica la fragmentación en la consideración de la persistencia el desarrollo de aplicaciones móviles.

Extensión de MoWebA para el desarrollo parcial de aplicaciones móviles, considerando aspectos de persistencia mediante metamodelos y perfiles ASM, y el establecimiento de reglas de transformación para tal propósito.

Análisis de la propuesta mediante la valoración de resultados aplicados a un caso de uso.

Nuestra propuesta



Nuestra propuesta

- Aspectos de persistencia a incorporar en los modelos

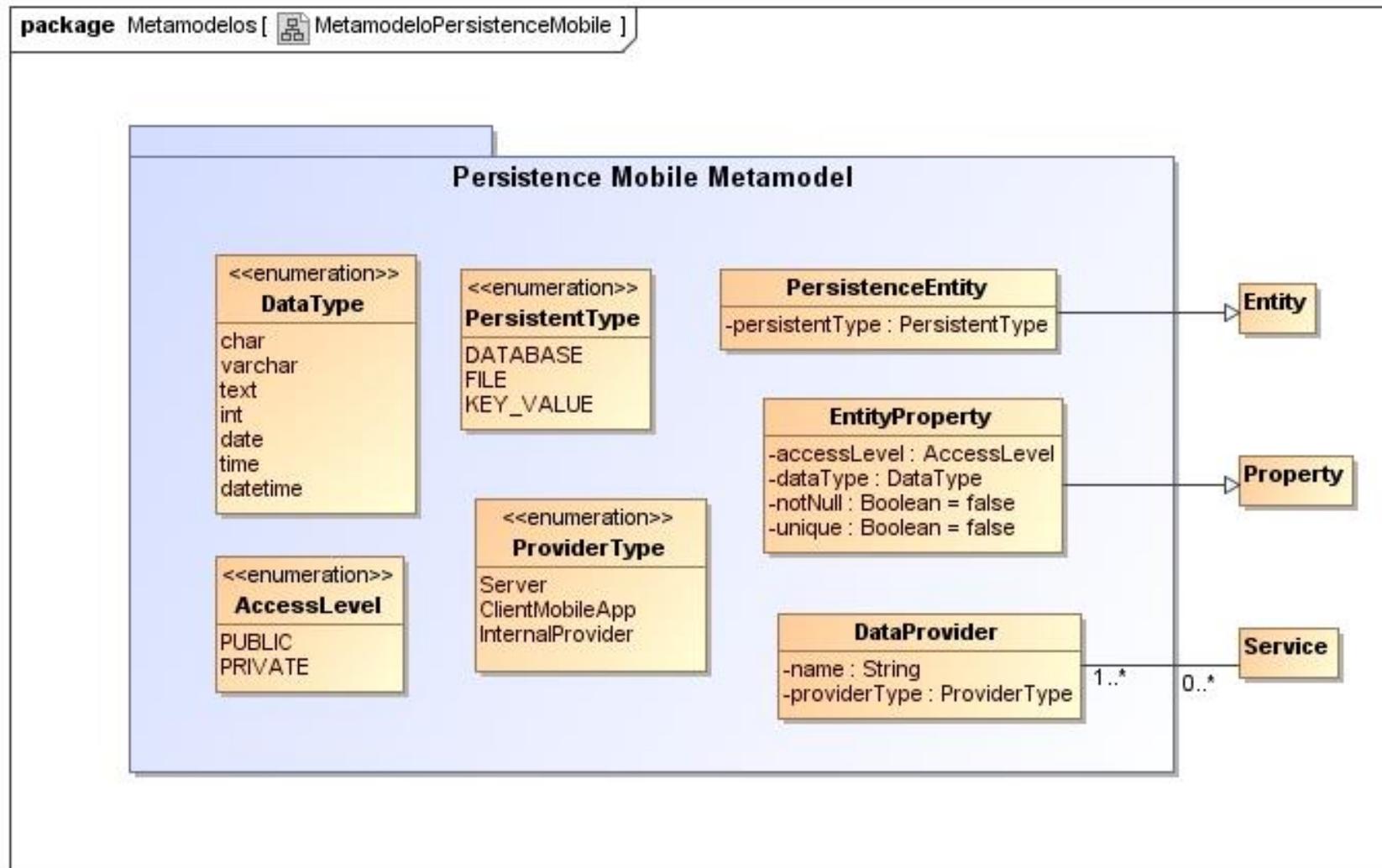
Posibilidad de utilizar las distintas opciones y mecanismos de persistencia analizados

Posibilidad de modelar la base de datos local para el teléfono móvil

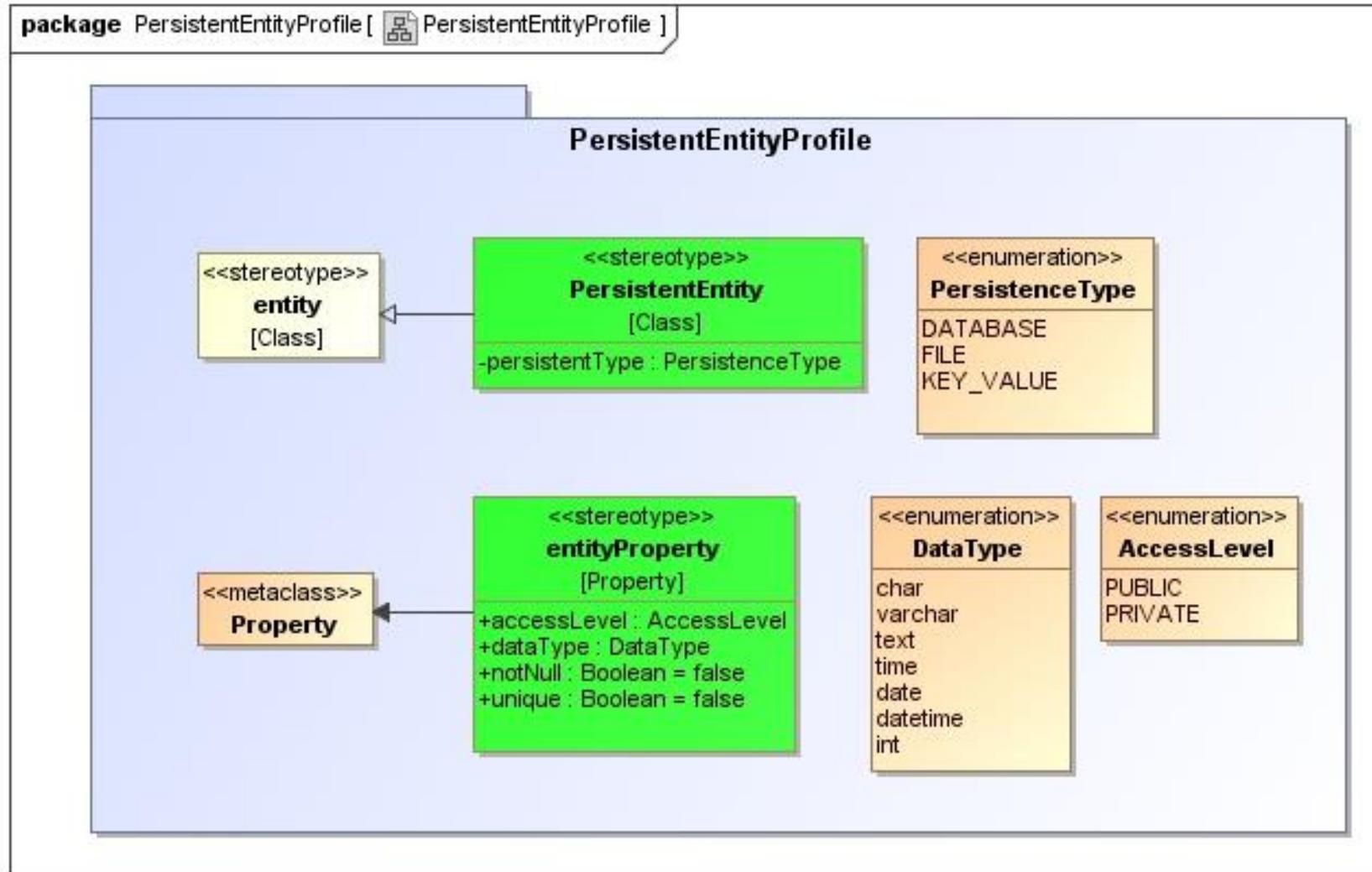
Configuración del *datasource* de conexión a una base de datos externa

Brindar la posibilidad de utilizar la aplicación en modo “sin conexión”

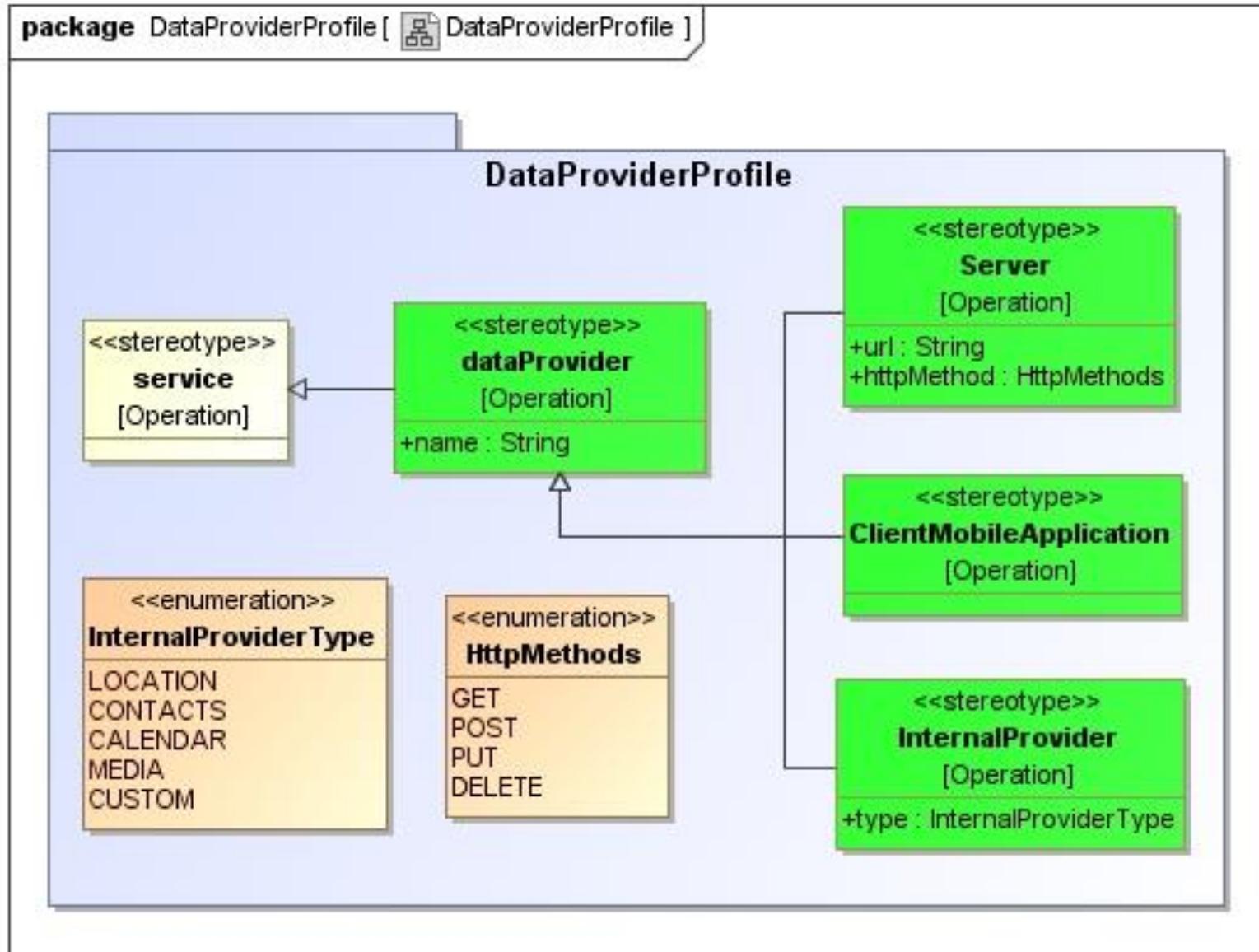
Versión inicial de metamodelo



Versión inicial de Perfil



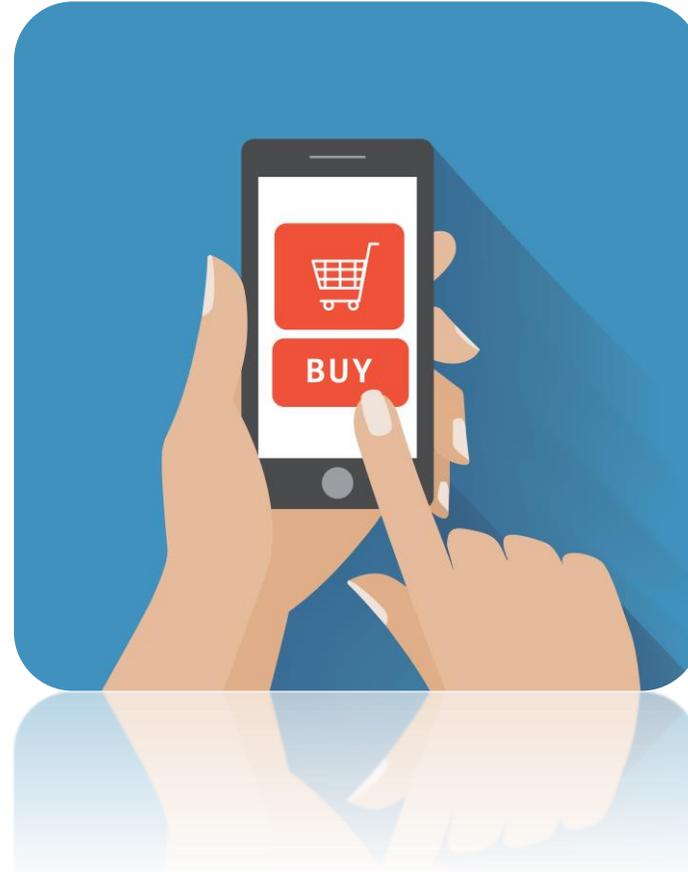
Versión inicial de Perfil



Ejemplo

Compras online

- Agregar productos a tu carrito
- Visor de imágenes del producto, así como de los proveedores.



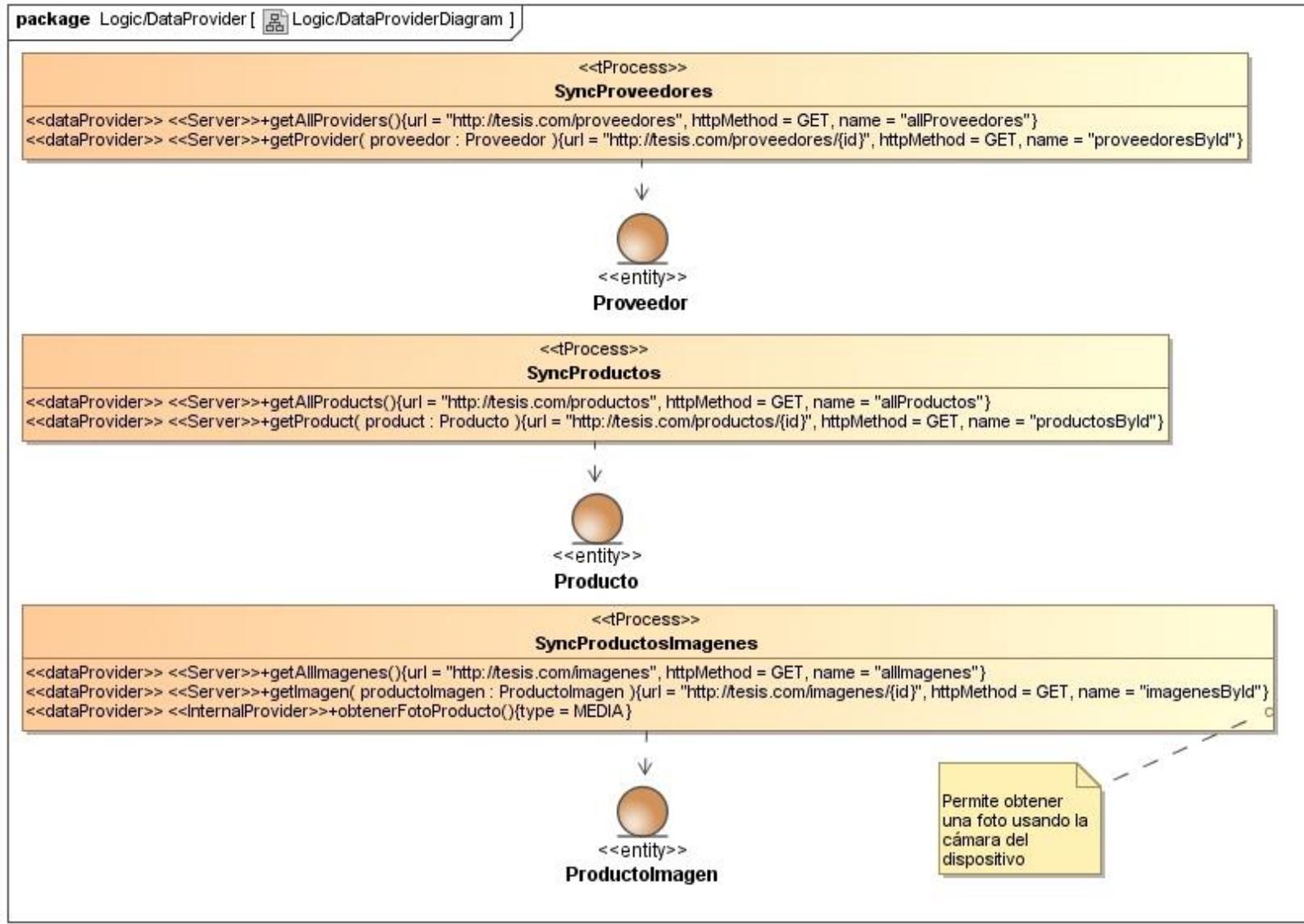
Ejemplo

Diagrama de entidad persistente



Ejemplo

Diagrama lógico de proveedor de datos



Outline

- Antecedentes
- Aplicaciones móviles
- Problemáticas:
 - Persistencia y La naturaleza transitoria
 - La fragmentación
- Alternativas para el desarrollo de aplicaciones móviles
- Propuestas MDD para el desarrollo de aplicaciones móviles
- MoWebA
- Propuesta
- Avances

Avances

- Revisión bibliográfica y recopilación de información
- Evaluación y análisis de las propuestas MDD para el desarrollo de aplicaciones móviles
- Estudio y análisis de los diagramas de MoWebA para la identificación de aquellos a utilizar y extender
- Estudio de lenguajes de metamodelado y reglas de transformación
- Desarrollo de metamodelos y perfiles
- Elaboración del libro de tesis
- Definición y validación de las reglas de transformación
- Validación empírica y análisis de resultados

Gracias por su atención!

Preguntas?

Contacto

Manuel A. Núñez G.

manuel.nunez@uc.edu.py