

UN ENFOQUE MDA PARA EL DESARROLLO DE APLICACIONES MÓVILES CON FUNCIONALIDADES ENRIQUECIDAS

Emanuel A. Sanchiz F.

8 de febrero de 2016

Primera Defensa de Proyecto Final de Carrera

Departamento de Electrónica e Informática - Facultad de Ciencias y Tecnología

Universidad Católica "Nuestra Señora de la Asunción"

Aplicaciones de Internet Enriquecidas (RIA)

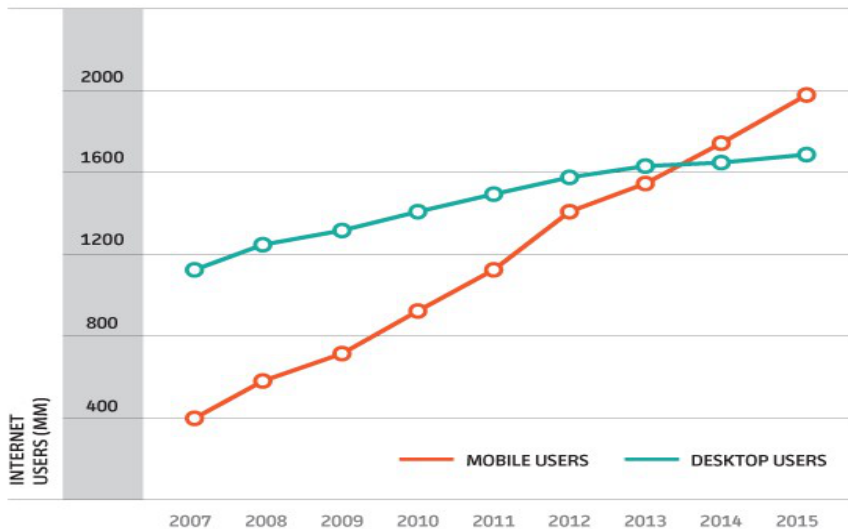
Aplicaciones de Internet Enriquecidas (RIA)

Auge de los Dispositivos y de las Aplicaciones Móviles

CONTEXTO DEL PFC

Global Mobile vs. Desktop Internet User Projection

source: Morgan Stanley Research



Aplicaciones de Internet Enriquecidas (RIA)

Auge de los Dispositivos y de las Aplicaciones Móviles

Aplicaciones Móviles Enriquecidas

Aplicaciones de Internet Enriquecidas (RIA)

Auge de los Dispositivos y de las Aplicaciones Móviles

Aplicaciones Móviles Enriquecidas

Funcionalidades Enriquecidas

Aplicaciones de Internet Enriquecidas (RIA)

Auge de los Dispositivos y de las Aplicaciones Móviles

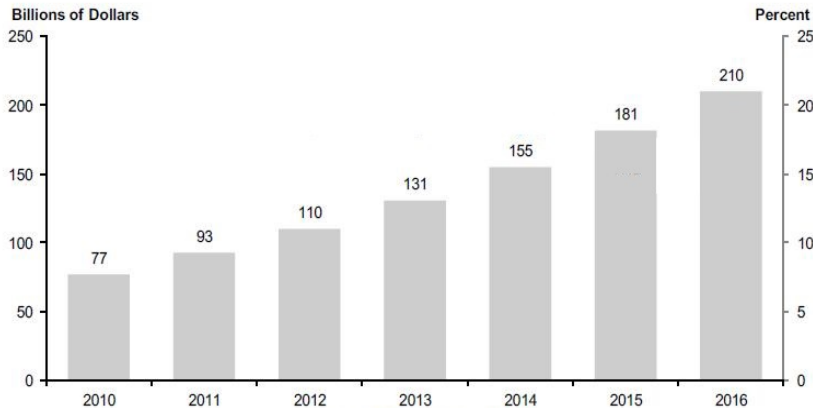
Aplicaciones Móviles Enriquecidas

Funcionalidades Enriquecidas

Nube

CONTEXTO DEL PFC

Public Cloud Services Market and Annual Growth Rate, 2010-2016



Source: Gartner (February 2013)

CONTEXTO DEL PFC



Sea **A** una aplicación móvil con funcionalidades enriquecidas compuesta por los módulos:
M1, M2, M3, M4, M5

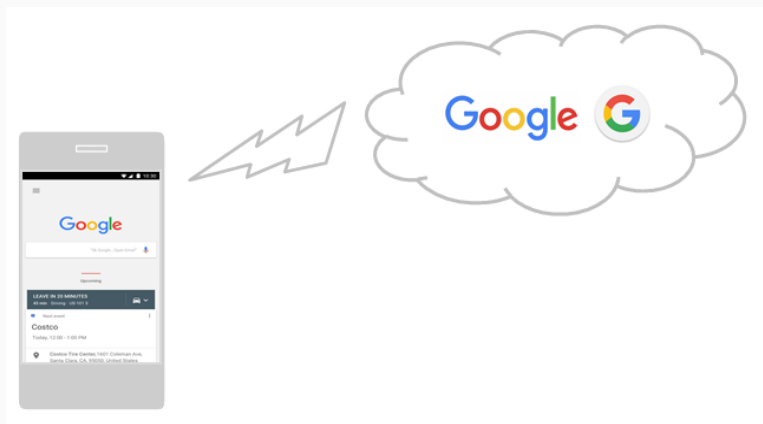
CONTEXTO DEL PFC



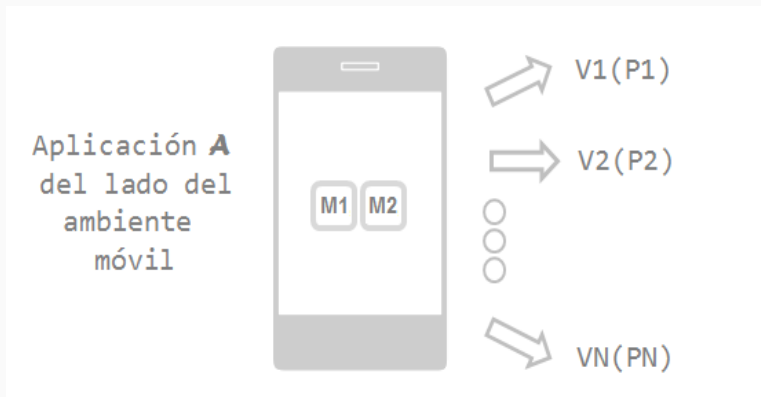
CONTEXTO DEL PFC



CONTEXTO DEL PFC



PROBLEMA - PORTABILIDAD MÓVIL



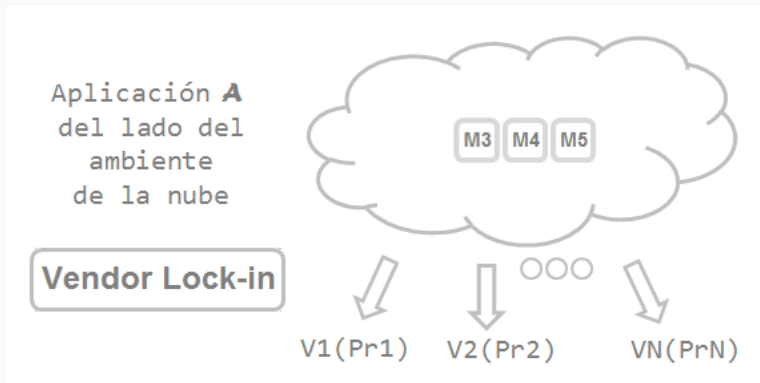
(+) Esfuerzo

(+) Tiempo

(+) Costo

Aclaraciones: VX = Versión X, PX = Plataforma X.

PROBLEMA - PORTABILIDAD EN LA NUBE



(+) Esfuerzo

(+) Tiempo

(+) Costo

Aclaraciones: VX = Versión X, PrX = Proveedor X.

Desarrollo Dirigido por Modelos - MDD

Desarrollo Dirigido por Modelos - MDD

Arquitectura Dirigida por Modelos - MDA

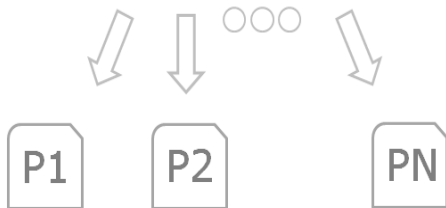
UNA SOLUCIÓN OPORTUNA

Desarrollo Dirigido por Modelos - MDD

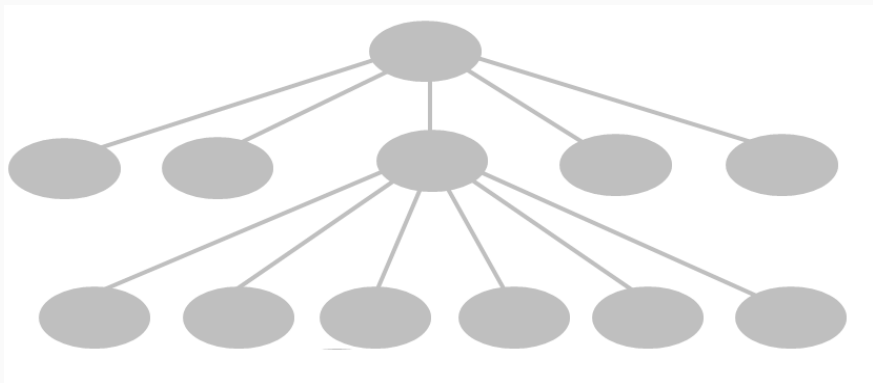
Arquitectura Dirigida por Modelos - MDA

Mejoramiento de la Portabilidad

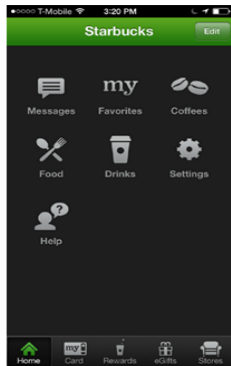
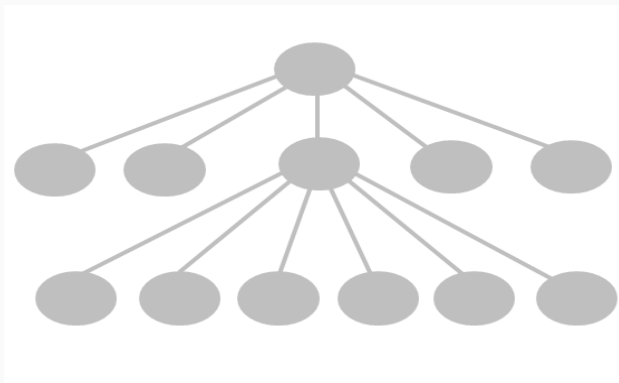
Modelos Independientes de Plataforma - PIM



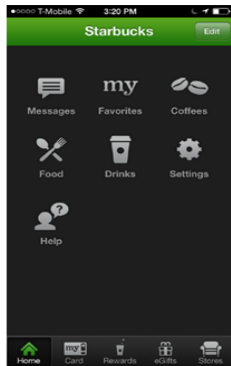
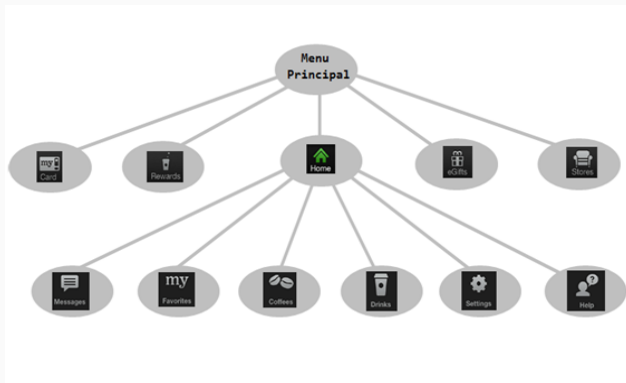
TRABAJOS PREVIOS - NAV. JER. ORIENTADA A FUNCIONES



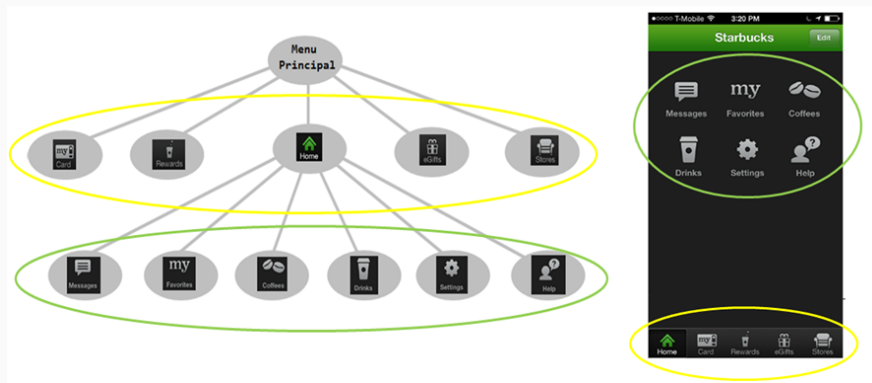
TRABAJOS PREVIOS - NAV. JER. ORIENTADA A FUNCIONES



TRABAJOS PREVIOS - NAV. JER. ORIENTADA A FUNCIONES



TRABAJOS PREVIOS - NAV. JER. ORIENTADA A FUNCIONES



Modelos Independientes de Plataforma - PIM
Reutilización del PIM



Modelos Específicos de Arquitectura - ASM
Adaptación a las arquitecturas emergentes



Independencia de plataformas



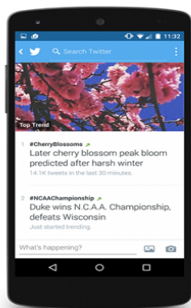
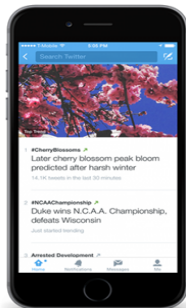
Modelos Específicos de Plataforma -PSM

TRABAJOS PREVIOS - SEPARACIÓN ENTRE PRES. Y COMP.

Capa de
Presentación

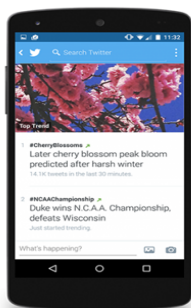
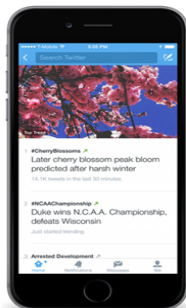


Capa de
Comportamiento



TRABAJOS PREVIOS - SEPARACIÓN ENTRE PRES. Y COMP.

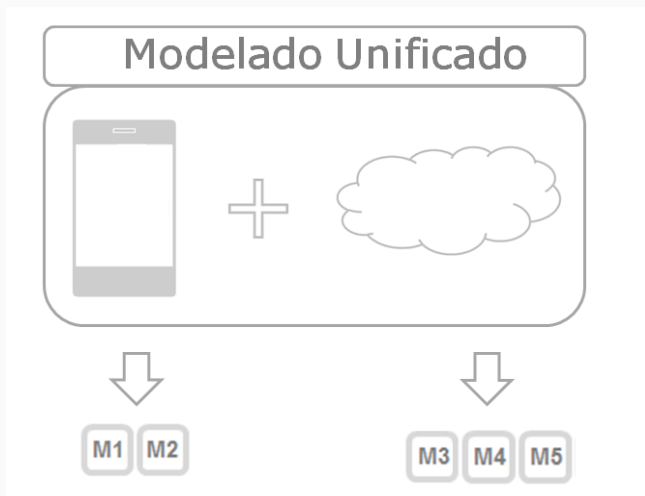
Capa de
Presentación



Capa de
Comportamiento



ASPECTO ADICIONAL - MODELADO UNIFICADO



Mapeo Sistemático de la Literatura

Contempla una Etapa Previa de Planificación

Preguntas de Investigación

Protocolo de Búsqueda

Mapeo Sistemático de la Literatura

Contempla una Etapa Previa de Planificación

Preguntas de Investigación

Protocolo de Búsqueda

Mapeo Sistemático de la Literatura

Contempla una Etapa Previa de Planificación

Preguntas de Investigación

Protocolo de Búsqueda

Mapeo Sistemático de la Literatura

Contempla una Etapa Previa de Planificación

Preguntas de Investigación

Protocolo de Búsqueda

¿Cuáles son las Propuestas de Solución?

MAPEO SISTEMÁTICO DE LA LITERATURA - PREGUNTAS

¿Cuáles son las Propuestas de Solución?

¿Cuáles Son los Aportes y las Limitantes?

MAPEO SISTEMÁTICO DE LA LITERATURA - PREGUNTAS

¿Cuáles son las Propuestas de Solución?

¿Cuáles Son los Aportes y las Limitantes?

¿Se Considera la N. Jerárquica Orientada a Funciones?

MAPEO SISTEMÁTICO DE LA LITERATURA - PREGUNTAS

¿Cuáles son las Propuestas de Solución?

¿Cuáles Son los Aportes y las Limitantes?

¿Se Considera la N. Jerárquica Orientada a Funciones?

¿Se Considera al Modelado Específico de Arquitectura?

MAPEO SISTEMÁTICO DE LA LITERATURA - PREGUNTAS

¿Cuáles son las Propuestas de Solución?

¿Cuáles Son los Aportes y las Limitantes?

¿Se Considera la N. Jerárquica Orientada a Funciones?

¿Se Considera al Modelado Específico de Arquitectura?

¿Se Separan los Detalles de Pres. y Comp.?

MAPEO SISTEMÁTICO DE LA LITERATURA - PREGUNTAS

¿Cuáles son las Propuestas de Solución?

¿Cuáles Son los Aportes y las Limitantes?

¿Se Considera la N. Jerárquica Orientada a Funciones?

¿Se Considera al Modelado Específico de Arquitectura?

¿Se Separan los Detalles de Pres. y Comp.?

¿Son Positivas las Evaluaciones?

Cadenas de Búsqueda

Cadenas de Búsqueda

Fuentes de Consulta

Cadenas de Búsqueda

Fuentes de Consulta

Criterios de Selección

Cadenas de Búsqueda

Fuentes de Consulta

Criterios de Selección

Procedimiento de Selección de Estudios

MAPEO SISTEMÁTICO DE LA LITERATURA - RESULTADOS

Aspectos	Proyectos Dirigidos por Modelos										
	Proyectos										
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11
Costo/Licencia	Comunidad Gratuito Profesional Pago	No especificado	No especificado	No especificado	No especificado	Apache License 2.0	No especificado	No especificado	No especificado	No especificado	No especificado
Componentes Remotos Abarcados	Backend	No	No	No	Backend	Backend	No	No ¹⁸	No	Backend	No ¹⁹
Diseño Unificado de Módulos Locales y Remotos	No. ^{PSJS} ²⁰	No. ^{PSJS} ²⁰	No se aplica	No se aplica	No se aplica	Si	No se aplica	No se aplica	No se aplica	Si	No se aplica
Tipo de Comunicación Remota	REST	Servicios	No se aplica	No se aplica	REST	REST	No se aplica	No se aplica	No se aplica	REST	No se aplica
Método de Sincronización Inteligente	Si	No	No se aplica	No se aplica	No	No	No se aplica	No se aplica	No se aplica	No	No se aplica
Tipo de Lenguaje de Modelado	Gráfico	Gráfico	Gráfico	Gráfico	Textual	Textual	Gráfico	Textual	Gráfico	Textual	Gráfico
Lenguaje de Modelado	IFML-Mobile, UML + BPMN	XIS-Mobile, Basado en UML	Basado en EMF	Basado en UML	DSL	DSL-MD ²	Basado en UML	UIML	Basado en UML	DSL basado en Ruby	Basado en UML
Diferenciación entre PIM y ASM	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
Consideración de Modelado de Navegación	Si. ²¹	Si. ²²	No	No	No	Si, No jerárquica	Si (SDE), No jerárquico.	Si, No jerárquico	No	No	No
Clara Separación de Capas de Presentación y Comportamiento	No ²³	No ²⁴	Si(MVC)	No se aplica ,N MCP ²⁵	Si(MVC) ²⁶	Si(MVC)	Si	No se aplica, CCP ²⁷	Si	Si(MVC) ²⁸	No se aplica, CCC ²⁹
Herramienta de Desarrollo	WebRatio Web y Mobile Platforms	Sparks+EMF ³⁰	GMF Xtend. ^{BNE} ³¹	MAG ³²	Editor generado por Xtend. ^{BNE} ³¹	Xcode. ^{BNE} ³¹	IBM Rational, Artisan Studio, Stateflow, Spax	MODIF	Papyrus	Textual y Gráfica(básica).	^{BNE} ³¹ (Ecore y ATL)
Generación de Código Nativo (Móvil)	No. ³³	Si	Si	Si	No se aplica	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Plataforma(s) Destino (Móvil)	A. Cordova, Ionic AngularJS, SQLite	Android, Windows P.	Android	Android, Windows P.	No se aplica	Android, iOS	Android, Windows P.	Android, iOS	Android	Android, Blackberry	Andorid, Windows P.
Plataforma(s) Destino (Nube)	Estándar Java-Backend services	No se aplica	No se aplica	No se aplica	GAE and Windows Azure (Java)	JEE App-JPA (Java)	No se aplica	No se aplica	No se aplica	AWS Cloud, GAE	No se aplica
Integración con otros Servicios en la Nube	Si	No especifica	No especifica	No	No especifica	No especifica	No	No especifica	No	S, Salesforce	Si ³⁴
Presenta Evaluación de Propuesta	Si	No ³⁵	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No ³⁶	Si	No
Son Positivos los Resultados de sus Evaluaciones	Si	No se aplica	Si	Si	Si	Si	Si ³⁷	Si	No se aplica ³⁸	Si	No se aplica

- Modelado Gráfico

- Modelado Gráfico
- Comunicación REST

- Modelado Gráfico
- Comunicación REST
- 4 Prop. -> Nube

- Modelado Gráfico
- Comunicación REST
- 4 Prop. -> Nube
 - 3 Prop.->2 Ambientes

- Modelado Gráfico
- Comunicación REST
- 4 Prop. -> Nube
 - 3 Prop.->2 Ambientes
 - 2 Prop.->M. Unificado

- Modelado Gráfico
- Comunicación REST
- 4 Prop. -> Nube
 - 3 Prop.->2 Ambientes
 - 2 Prop.->M. Unificado
- 1 -> Sinc. Inteligente

- Modelado Gráfico
- Comunicación REST
- 4 Prop. -> Nube
 - 3 Prop.->2 Ambientes
 - 2 Prop.->M. Unificado
- 1 -> Sinc. Inteligente

- No Ident. -> N. J. O. Func.

- Modelado Gráfico
- Comunicación REST
- 4 Prop. -> Nube
 - 3 Prop.->2 Ambientes
 - 2 Prop.->M. Unificado
- 1 -> Sinc. Inteligente

- No Ident. -> N. J. O. Func.
- No Ident. -> ASM

- Modelado Gráfico
- Comunicación REST
- 4 Prop. -> Nube
 - 3 Prop.->2 Ambientes
 - 2 Prop.->M. Unificado
- 1 -> Sinc. Inteligente

- No Ident. -> N. J. O. Func.
- No Ident. -> ASM
- Mezcla -> Sep. P y C

- Modelado Gráfico
- Comunicación REST
- 4 Prop. -> Nube
 - 3 Prop.->2 Ambientes
 - 2 Prop.->M. Unificado
- 1 -> Sinc. Inteligente

- No Ident. -> N. J. O. Func.
- No Ident. -> ASM
- Mezcla -> Sep. P y C
- Código Nativo (móvil)

- Modelado Gráfico
- Comunicación REST
- 4 Prop. -> Nube
 - 3 Prop.->2 Ambientes
 - 2 Prop.->M. Unificado
- 1 -> Sinc. Inteligente

- No Ident. -> N. J. O. Func.
- No Ident. -> ASM
- Mezcla -> Sep. P y C
- Código Nativo (móvil)
- Solo Java, Sin Alternativas

MAPEO SISTEMÁTICO DE LA LITERATURA - RESULTADOS

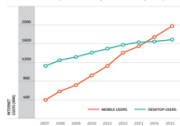
- Modelado Gráfico
- Comunicación REST
- 4 Prop. -> Nube
 - 3 Prop.->2 Ambientes
 - 2 Prop.->M. Unificado
- 1 -> Sinc. Inteligente

- No Ident. -> N. J. O. Func.
- No Ident. -> ASM
- Mezcla -> Sep. P y C
- Código Nativo (móvil)
- Solo Java, Sin Alternativas
- Evaluaciones c/ Resultados +

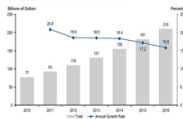
RECAPITULACIÓN DEL CONTEXTO

Auge de Móviles y Nube

Global Mobile vs. Desktop Internet User Projection Source: Morgan Stanley Research



Public Cloud Services Market and Annual Growth Rate, 2010-2016

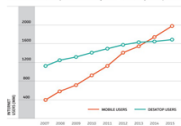


Source: Statista February 2016

RECAPITULACIÓN DEL CONTEXTO

Auge de Móviles y Nube

Global Mobile vs. Desktop Internet User Projection Source: Morgan Stanley Research



Public Cloud Services Market and Annual Growth Rate, 2010-2016



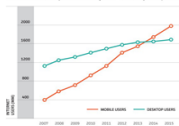
Aplicaciones Móviles con Funcionalidades Enriquecidas



RECAPITULACIÓN DEL CONTEXTO

Auge de Móviles y Nube

Global Mobile vs. Desktop Internet User Projection Source: Morgan Stanley Research



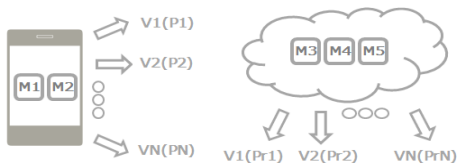
Public Cloud Services Market and Annual Growth Rate, 2010-2016



Aplicaciones Móviles con Funcionalidades Enriquecidas



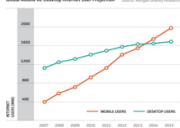
Desafío de la Portabilidad



RECAPITULACIÓN DEL CONTEXTO

Auge de Móviles y Nube

Global Mobile vs. Desktop Internet User Projection Source: Morgan Stanley Research



Public Cloud Services Market and Annual Growth Rate, 2010-2016

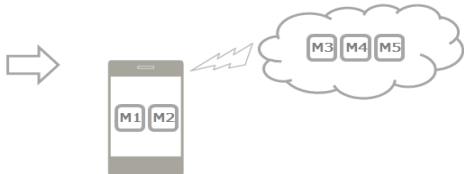


Solución Oportuna

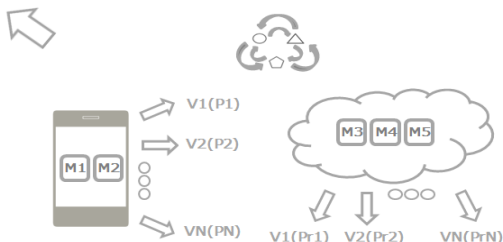
Modelos Independientes de Plataforma - PIM



Aplicaciones Móviles con Funcionalidades Enriquecidas



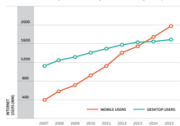
Desafío de la Portabilidad



RECAPITULACIÓN DEL CONTEXTO Y PROPUESTA

Auge de Móviles y Nube

Global Mobile vs. Desktop Internet User Projection - Source: Morgan Stanley Research



Public Cloud Services Market and Annual Growth Rate, 2010-2016 - Source: Statista February 2016



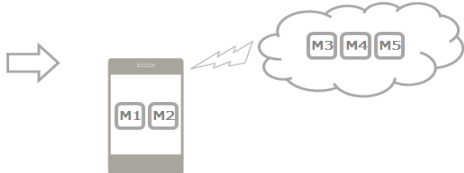
Solución Oportuna

Modelos Independientes de Plataforma - PIM

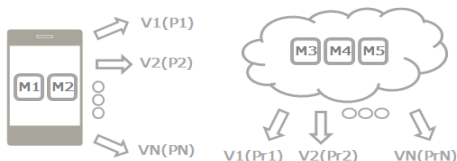


MoWebA
mobile

Aplicaciones Móviles con Funcionalidades Enriquecidas



Desafío de la Portabilidad



OBJETIVOS - GENERAL

Enriquecer MoWebA, un enfoque MDA, para el diseño y desarrollo de ciertos aspectos de las aplicaciones móviles con funcionalidades enriquecidas, con énfasis en el mejoramiento de la portabilidad entre las distintas plataformas móviles y/o de la nube

OBJETIVOS - ESPECÍFICOS

Analizar los esquemas existentes de desarrollo de aplicaciones móviles dependientes de la nube y de enfoque MDD

OBJETIVOS - ESPECÍFICOS

Analizar los esquemas existentes de desarrollo de aplicaciones móviles dependientes de la nube y de enfoque MDD

Proponer una solución a la problemática de la portabilidad en el desarrollo de ciertos aspectos de las aplicaciones móviles con funcionalidades enriquecidas

OBJETIVOS - ESPECÍFICOS

Analizar los esquemas existentes de desarrollo de aplicaciones móviles dependientes de la nube y de enfoque MDD

Proponer una solución a la problemática de la portabilidad en el desarrollo de ciertos aspectos de las aplicaciones móviles con funcionalidades enriquecidas

Realizar la extensión de MoWebA para el desarrollo parcial de aplicaciones móviles con funcionalidades enriquecidas y el establecimiento de las reglas de transformación

OBJETIVOS - ESPECÍFICOS

Analizar los esquemas existentes de desarrollo de aplicaciones móviles dependientes de la nube y de enfoque MDD

Proponer una solución a la problemática de la portabilidad en el desarrollo de ciertos aspectos de las aplicaciones móviles con funcionalidades enriquecidas

Realizar la extensión de MoWebA para el desarrollo parcial de aplicaciones móviles con funcionalidades enriquecidas y el establecimiento de las reglas de transformación

Valorar los resultados de la propuesta

PROPUESTA DE SOLUCIÓN

The logo for MoWebA mobile, featuring the text "MoWebA" in a blue, sans-serif font, with the word "mobile" in a smaller, lighter blue font underneath. To the right of the text is a blue signal icon consisting of three curved lines of increasing size, representing a mobile network signal.

MoWebA
mobile

PROPUESTA DE SOLUCIÓN



MoWebA
mobile

PROPUESTA DE SOLUCIÓN

Modelos Independientes de Plataforma - IPM

Realización del API



Modelos de Arquitectura Específica - ADR

Adaptación a las arquitecturas emergentes



Independencia de plataformas



Modelos Específicos de Plataforma - PSP



PROPUESTA DE SOLUCIÓN

Modelos Independientes de Plataforma - IPM
Realización del API



Modelos de Arquitectura Específica - ASE

Adaptación a las arquitecturas emergentes



Independencia de plataformas



Modelos Específicos de Plataforma - ISP

Capa de
Presentación



Capa de
Comportamiento



MoWebA
nobile

PROPUESTA DE SOLUCIÓN

Solución Global



MoWebA
mobile

PROPUESTA DE SOLUCIÓN

Solución Global



MoWebA
nobile



Alcance del PFC



PROPUESTA DE SOLUCIÓN

Solución Global



+



MoWebA
mobile



Alcance del PFC



Modelos de MoWebA Contemplados

Diagrama de Lógico



PROPUESTA DE SOLUCIÓN

Solución Global



+



MoWebA
mobile



Alcance del PFC



Modelos de MoWebA Contemplados

Diagrama de Entidades Diagrama de Lógico



PROPUESTA DE SOLUCIÓN

Solución Global



MoWebA
mobile



Alcance del PFC



Modelos de MoWebA Contemplados

Diagrama de Entidades Diagrama de Lógica Diagrama de Servicios



PROPUESTA DE SOLUCIÓN

Solución Global



MoWebA
nobile

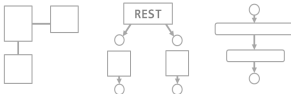


Alcance del PFC



Modelos de MoWebA Contemplados

Diagrama de Entidades Diagrama de Lógico Diagrama de Servicios



Reglas de Transformación



PROPUESTA DE SOLUCIÓN

Solución Global



MoWebA
nobile

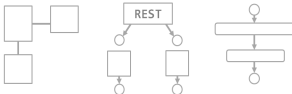


Alcance del PFC



Modelos de MoWebA Contemplados

Diagrama de Entidades Diagrama de Lógica Diagrama de Servicios



Reglas de Transformación



Plataformas Destino



Código Funcional

PROPUESTA DE SOLUCIÓN

Solución Global



MoWebA
nobile

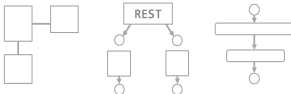


Alcance del PFC



Modelos de MoWebA Contemplados

Diagrama de Entidades Diagrama de Lógica Diagrama de Servicios



Reglas de Transformación



Plataformas Destino



PROPUESTA DE SOLUCIÓN

Solución Global



Modelos Independientes de Plataforma - IPN
Realización del IPN

Modelos de Arquitectura Específica - AEP
Adaptación a las arquitecturas emergentes

A1 A2 A3 A4 A5

Independencia de plataformas

Modelos Específicos de Plataforma - EPI

Capa de Presentación

Capa de Comportamiento



MoWebA
nobile



Alcance del PFC



Comunicación



Backend



Modelos de MoWebA Contemplados

Diagrama de Entidades Diagrama de Lógica Diagrama de Servicios



Reglas de Transformación



Plataformas Destino



Código Funcional



PROPUESTA DE SOLUCIÓN

Solución Global



MoWebA
mobile

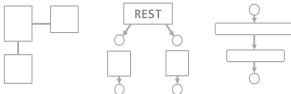


Alcance del PFC



Modelos de MoWebA Contemplados

Diagrama de Entidades Diagrama de Lógica Diagrama de Servicios



Reglas de Transformación



Plataformas Destino



PROPUESTA DE SOLUCIÓN

Solución Global



MoWebA
mobile

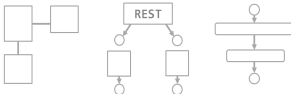


Alcance del PFC



Modelos de MoWebA Contemplados

Diagrama de Entidades Diagrama de Lógica Diagrama de Servicios



Reglas de Transformación



Plataformas Destino



PROPUESTA DE SOLUCIÓN

Solución Global

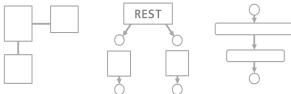


Alcance del PFC



Modelos de MoWebA Contemplados

Diagrama de Entidades Diagrama de Lógica Diagrama de Servicios



Reglas de Transformación



Aplicaciones Móviles Colectoras de Datos

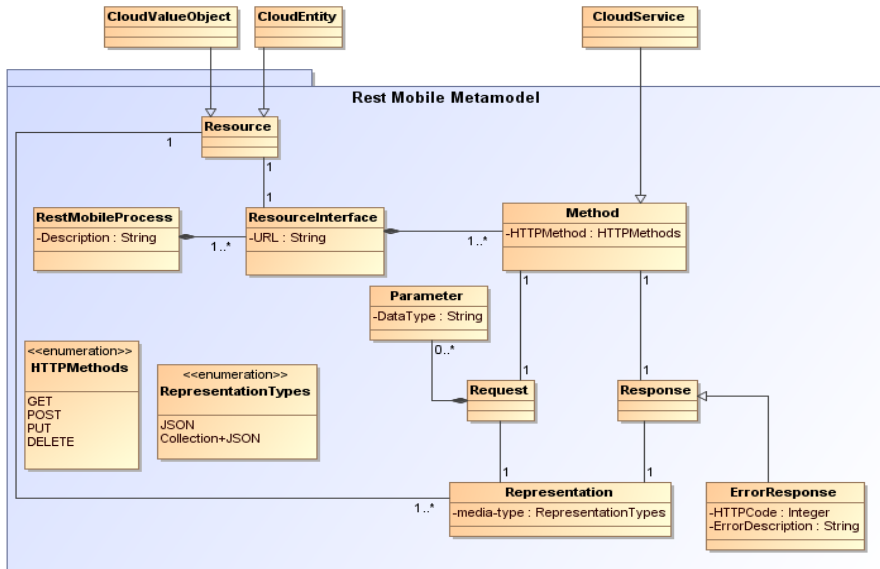


Plataformas Destino



VERSIÓN INICIAL DEL METAMODELO

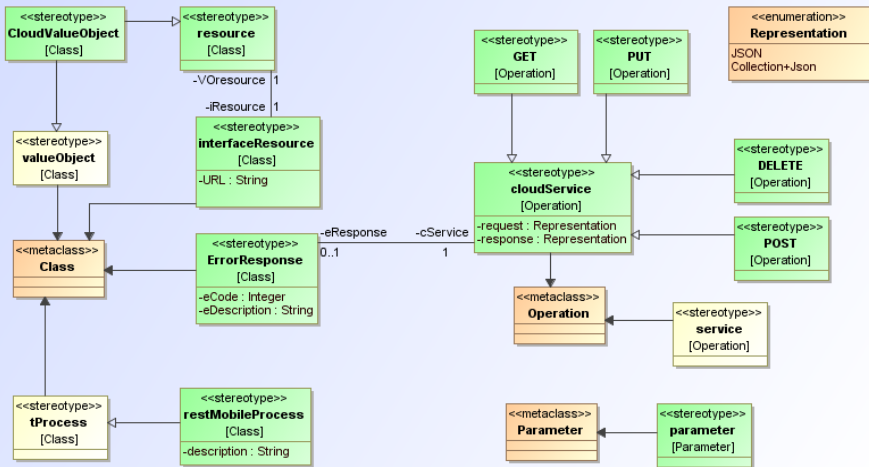
package Metamodelos [MetamodeloRestMobile]



VERSIÓN INICIAL DE PERFIL

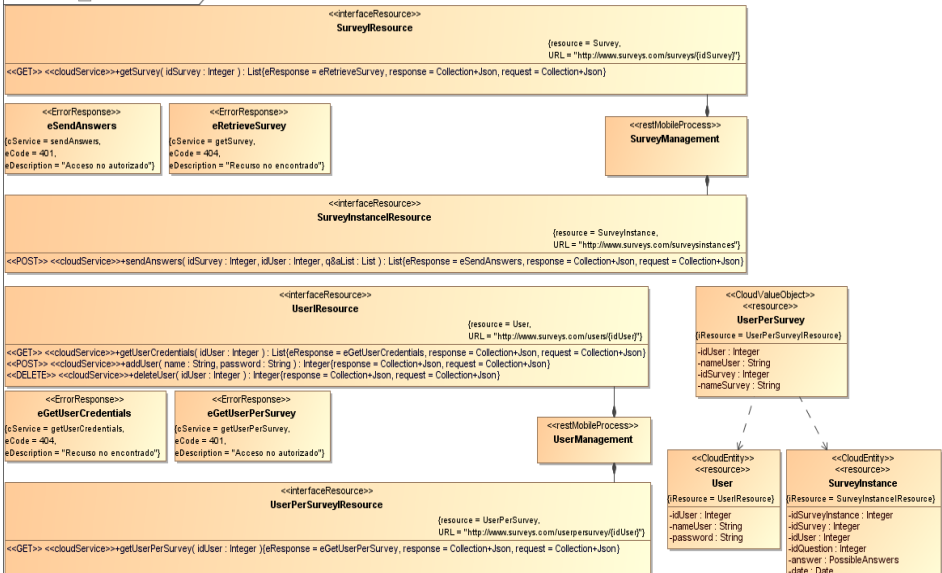
package Rest Mobile Logic Profile [Rest Mobile Logic Profile]

<<profile>> Rest Mobile Logic Profile



EJEMPLO DE MODELO

package Logic [Mobile Rest Logic Diagram]



Actividades	2015											
	Abr	Mayo	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	
Investigación y Análisis												
Revisión de propuestas del área de apps móviles		■										
Revisión enfocada en apps móviles enriquecidas			■									
Revisión de enfoques MDD para móviles		■	■	■	■							
Estudio de la arquitectura móvil y la nube			■	■	■	■						
Extensión de MoWebA y Generación de Reglas												
Aclaración y pulimento de los conceptos					■	■	■					
Elaboración de metamodelo-extensión de perfiles						■						
Estudio de implementaciones de plataformas							■	■	■			
Determinación de reglas de transformación												
Estudio de herramientas de elaboración de reglas												
Implementación/construcción de las reglas												
Valoración-Evaluación de Resultados												
Verificación de la extensión de MoWebA												
Revisión de las reglas de transformación												
Experimentación y Evaluación de la Propuesta												
Redacción de Documentos y Libro												
Redacción de documento de la Propuesta			■									
Redacción de artículo del SMS								■	■	■		
Redacción de documento de la Primera Defensa											■	
Elaboración de libro del Proyecto Final						■	■	■	■	■		

PLANIFICACIÓN



GRACIAS

PREGUNTAS

CONTACTO

EMANUEL A. SANCHIZ F.

emanuel.sanchiz@uca.edu.py