

# FaMa Abductive: una herramienta para explicaciones de errores en modelos de características

Jesús García Galán, Pablo Trinidad, Antonio Ruiz-Cortés

Dpto. Lenguaje y Sistemas Informáticos,  
Universidad de Sevilla.  
{jegalán,ptrinidad,aruiz}@us.es

**Resumen** La diagnosis de errores es una asignatura pendiente de gran parte de las herramientas de análisis de modelos de características. Realizar este proceso manualmente no es viable con modelos de tamaño medio/grande, e incluso tampoco para modelos pequeños, pues la mayoría de errores son extremadamente difíciles de detectar y más aún de explicar. En esta demo presentamos FaMa Abductive, una extensión de la herramienta FaMa, encargada de la diagnosis automática en modelos de características. Esta herramienta provee detección y explicaciones para errores en modelos de características, tanto básicos como extendidos, y también para productos erróneos en modelos de características básicos.

**Keywords:** spl fm fama diagnosis explanations

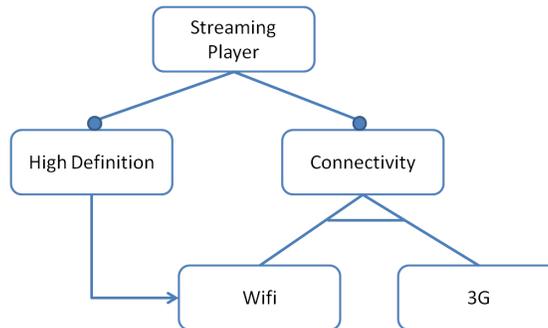
## 1. Introducción

El paradigma de producción de software basado en líneas de productos está cada vez más extendido dentro de la ingeniería del software. Estas líneas de productos pueden ser representadas de diversas formas, siendo los modelos de características [2] la más popular de ellas. Como ha demostrado la literatura, de estos modelos de características puede extraerse información de utilidad acerca de la línea de productos que representan. Sin embargo, la extracción de esta información de forma manual no es viable para modelos de tamaño y complejidad media/alta. Por ello surgió el análisis automático de modelos de características [1].

Sin embargo, la diagnosis de errores en modelos de características no ha sido tenida en cuenta al mismo nivel que otras áreas del análisis automático, pues apenas está presente en las herramientas disponibles en la comunidad. Gracias a la diagnosis, podemos detectar errores, en nuestro caso en las líneas de productos, y obtenerlas causas de estos. En nuestro caso particular, estos errores se encuentran en los modelos de características.

La diagnosis en general, y la realizada sobre modelos de características en particular, [4] hace uso del razonamiento abductivo, un tipo de razonamiento distinto al utilizado en el resto de operaciones de análisis (deductivo). La herramienta que presentamos en esta demostración, *FaMa Abductive*, hace uso de

este tipo de razonamiento, y extiende a la herramienta de análisis de modelos de características, FaMa framework [3], aportando operaciones de diagnosis a las que ya ofrecía originalmente el framework.



**Figura 1.** Modelo de características de un reproductor

## 2. FaMa Abductive

FaMa Abductive es una herramienta capaz identificar errores en modelos de características, y de ofrecer explicaciones a dichos errores. La herramienta soporta tres tipos de escenarios distintos, según dónde se presente el error:

- *Modelos básicos.* Dado un modelo básico, FaMa Abductive es capaz de detectar si el modelo tiene errores <sup>1</sup> y de encontrar la relación (o relaciones) que causa dicho error. Por ejemplo, en la figura 1, la característica 3G es una característica muerta (nunca puede ser seleccionada). Las posibles explicaciones que nos devuelve FaMa Abductive es este caso son la relación mandatory desde la raíz a High Definition, la relación requires desde High Definition a Wifi, y la relación alternative entre Connectivity, Wifi y 3G. Modificando cualquiera de estas dos, podríamos solventar el error.
- *Productos erróneos en modelos básicos.* No todas las combinaciones de features (o productos) son válidas para un modelo dado. FaMa Abductive detecta si un producto es inválido, y nos proporciona el conjunto mínimo de features que debemos eliminar y/o añadir para convertir dicho producto en uno válido. Retomando el ejemplo de la figura 1, si seleccionamos todas las características del modelo salvo Wifi, obtendremos un producto inválido. Tras analizar el modelo y dicho producto, FaMa Abductive nos devuelve el producto válido más cercano en términos de cambios (añadir o eliminar features), es decir, el mismo producto pero eliminando 3G y añadiendo wifi.

<sup>1</sup> modelo vacío, característica muerta, falso opcional o cardinalidad incorrecta

- *Modelos extendidos.* De forma análoga a los modelos básicos, la herramienta es capaz de ofrecer explicaciones a errores sobre modelos atribuidos, en los que además de las relaciones típicas entre features, podemos tener también restricciones complejas que incluyan tanto características como atributos. En el cuadro 1 presentamos un modelo de características extendido, similar al presentado anteriormente del reproductor. Igualmente, tenemos una característica muerta debido a las restricciones impuestas sobre el coste. FaMa Abductive nos devuelve las cuatro causas de este error.

```
%Relationships
Player: HighDefinition Connectivity;
Connectivity: [1,1]{Wifi Data3G};

%Attributes
Wifi.cost: [30], 30, 0;
Data3G.cost: [70], 30, 0;
HighDefinition.cost: [40], 40, 0;
Connectivity.cost: Integer[0 to 150], 0, 0;
Player.cost: Integer[0 to 150], 0, 0;

%Constraints
Player.cost == HighDefinition.cost + Connectivity.cost;
Connectivity.cost == Wifi.cost + Data3G.cost;
Player.cost < 100;
```

**Cuadro 1.** Modelo de características extendido en formato texto

FaMa Abductive puede utilizarse tanto de forma programática (como biblioteca java al uso o como bundle de OSGi) como a través de una consola de línea de comandos. La distribución de la herramienta esta disponible en [www.isa.us.es/fama-abductive-dist](http://www.isa.us.es/fama-abductive-dist).

### 3. Agradecimientos

Este trabajo ha sido parcialmente subvencionado por la Comisión Europea (FEDER) y el Gobierno de España, bajo el proyecto de CICYT SETI (TIN2009-07366), y por la Junta de Andalucía bajo el proyecto ISABEL (TIC-2533).

### Referencias

1. D. Benavides, A. Ruiz-Cortés, and P. Trinidad. Automated reasoning on feature models. *LNCSE, Advanced Information Systems Engineering: 17th International Conference, CAiSE 2005*, 3520:491–503, 2005.

2. K. Kang, S. Cohen, J. Hess, W. Nowak, and S. Peterson. *Feature-Oriented Domain Analysis (FODA) Feasibility Study*. 1990.
3. P. Trinidad, D. Benavides, A. Ruiz-Cortes, S. Segura, and A. Jimenez. Fama framework. In *Software Product Line Conference, 2008. SPLC '08. 12th International*, pages 359–359, 2008.
4. P. Trinidad and A. Ruiz-Cortés. Abductive reasoning and automated analysis of feature models: How are they connected? In *Proceeding of the Third International Workshop on Variability Modelling of Software-intensive Systems (VAMOS)*, 2009.