FAMA: hacia el análisis automático de modelos de características*

Pablo Trinidad, David Benavides, Sergio Segura, Antonio Ruiz Cortés

Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos

Universidad de Sevilla

1. Introducción

Los modelos de características (feature models, FM) se utilizan para modelar el conjunto de productos pertenecientes a una línea de productos software (SPL) y vertebran su desarrollo. Por la estructura particular de los FM, el modelado de características es una actividad propensa a errores. Actualmente existen herramientas para el modelado de características pero, hasta lo que sabemos, ninguna realiza un análisis en el que se detecten y expliquen los errores en FM.

Por otro lado, los FM son una fuente de información muy importante. A partir de ellos se puede realizar un análisis del FM para obtener datos como el número de productos que se es capaz de construir, en qué porcentaje de productos aparece una característica (comunalidad), el grado de variabilidad de la SPL o qué productos se pueden construir con unas determinadas características [2]. Si se extienden los FM con información extra–funcional [1] como costes y el tiempos de desarrollo de cada característica, las posibilidades aumentan pudiendo determinar el producto que tiene el menor coste de desarrollo, qué producto se puede construir en un menor tiempo o ajustándose a un determinado presupuesto. El análisis automático de FM es un campo muy prometedor en el cual se han realizado pocas propuestas y no existen herramientas que lo soporten.

Nuestro objetivo es presentar FAMA, una herramienta diseñada para el modelado de características y el análisis automático de FM.

*Este trabajo lo han financiado parcialmente la Comisión Europea (FEDER) y el Gobierno Español a través del proyecto CICYT Web–Factories (TIN2006-00472).

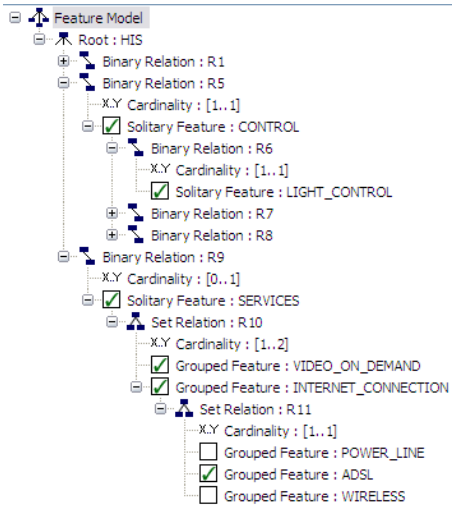

Figura 1: Análisis de FM en FAMA

Implementado como un plug-in de Eclipse, FAMA se basa en diversos paradigmas lógicos para implementar sus operaciones de análisis, siendo flexible y extensible en el tipo de operaciones que soporta y los paradigmas lógicos que utiliza.

En la demostración mostraremos mediante casos de estudio reales cómo FAMA soporta el modelado de características y el análisis de FM así como las posibilidades que ofrece su arquitectura multiparadigma.

2. Modelado de características

La principal diferencia de FAMA respecto a otras herramientas de modelado es su soporte para el tratamiento integral de errores. Para ello se distinguen dos fases: detección y explicación de errores. En la detección se buscan

las características afectadas por errores como características muertas (que no aparecen en ningún producto de la SPL), falsas características opcionales (aquellas que a pesar de estar modeladas como opcionales son obligatorias) y modelos vacíos (en los que es imposible instanciar producto alguno) [3]. En la explicación de errores se pretende obtener el conjunto de relaciones que los provocan para que el usuario pueda realizar una corrección de ellos con el objetivo de eliminarlos. FAMA soporta el tratamiento de errores basándose en un modelo que subyace en la teoría de la diagnosis y que lo hace extensible tanto en los tipos de errores que soporta como en los paradigmas lógicos que utiliza para tratarlos.

3. Análisis automático de FM

FAMA es capaz de realizar un conjunto de operaciones de análisis que apoyen la toma de decisiones en el proceso de desarrollo de SPL. Entre las características y operaciones que soporta actualmente podemos destacar:

- Conteo y listado de productos que poseen unas determinadas características previamente seleccionadas.
- Propagación de la selección de características.
- Cálculo de la variabilidad de la SPL.
- Obtención del factor de comunalidad de las características de la SPL.

Estas operaciones pueden ayudar a determinar, por ejemplo, las prioridades en el desarrollo de las características de una SPL o cuáles de las características forman parte de la arquitectura de la SPL.

4. Arquitectura multiparadigma

Actualmente existen varias propuestas para el análisis automático de FM, la mayoría de ellas basadas en distintos paradigmas lógicos como lógica proposicional, lógica descriptiva, programación con restricciones y otras que hacen uso de algoritmos *ad-hoc*. Conscientes de esa necesidad, hemos desarrollado una arquitectura multiparadigma que permite la inclusión de nuevos paradigmas o algoritmos para resolver las operaciones que soporta FAMA. Así mismo, FAMA también es extensible en las operaciones que soporta, pudiendo agregarse nuevas operaciones de análisis sin afectar a su arquitectura.

Actualmente FAMA aprovecha su arquitectura multiparadigma para implementar las operaciones de análisis haciendo uso de varios resolutores lógicos que resuelven problemas de satisfacción de restricciones (CSP), algoritmos de propagación de restricciones booleanas (SAT) y árboles binarios de decisión(BDD), seleccionando el más adecuado en cada caso.

5. Extensiones previstas

Pretendemos dotar a FAMA de nuevas funcionalidades para el modelado y el análisis de características. En cuanto al modelado, pretendemos añadir soporte para la reparación automática de errores a partir de las explicaciones. Se pretende así mismo desarrollar un SDK que permita añadir nuevas operaciones para el análisis automático de FM. Por último pretendemos incorporar el soporte para la autoconfiguración de FAMA que le permita seleccionar las técnicas que mejor rendimiento puedan ofrecer en el análisis de FM mediante técnicas de computación autonómica.

Referencias

[1] D. Benavides, A. Ruiz-Cortés, and P. Trinidad. Automated reasoning on feature models. *LNCS, Advanced Information Systems Engineering: 17th International Conference 2005*, 2005.

[2] D. Benavides, A. Ruiz-Cortés, P. Trinidad, and S. Segura. A survey on the automated analyses of feture models. In *JISBD*, 2006.

[3] P. Trinidad, D. Benavides, A. Durán, A. Ruiz-Cortés, and M. Toro. Automated error analysis for the agilization of feature modeling. *Journal of Systems and Software, in revision*, 2006.