

## FITTEST – Testeo del Internet del Futuro

Tanja E.J. Vos  
Centro ProS  
Universidad Politécnica de Valencia  
46022 Valencia  
tvos@pros.upv.es

Oscar Pastor  
Centro ProS  
Universidad Politécnica de Valencia  
46022 Valencia  
opastor@pros.upv.es

### Resumen

Con socios de España (Universidad Politécnica de Valencia), Inglaterra (University College London), Alemania (Berner & Mattner), Israel (IBM), Italia (Fondazione Bruno Kessler), Holanda (Utrecht University), Francia (Softteam) y Finlandia (Sulake), el proyecto Europeo FITTEST quiere abordar los desafíos del testeo del Internet del Futuro con técnicas de Testeo de Software Basado en la Búsqueda.

### 1. El Internet del Futuro

El Internet del Futuro (IdF) consistirá de una interacción compleja de servicios, aplicaciones, contenido y media, posiblemente aumentado con información semántica y basada en tecnologías que ofrecen una experiencia mejorada para el usuario extendiendo la actual navegación basado en hipervínculos. Nuestra sociedad cada vez más depende de los servicios que ofrece el IdF para actividades públicas como seguridad social, gobierno, educación, bancos, industria tanto como entretenimiento. Consecuentemente, las aplicaciones que ejecutan sobre el IdF necesitan satisfacer estándares estrictos de calidad y dependabilidad. Aplicaciones del IdF se caracterizan teniendo un nivel extremo de dinamismo. La mayoría de las decisiones que normalmente se toman durante el diseño, ahora se retrasan para tomar durante la ejecución, cuando la aplicación puede usar información obtenida a través de monitorización para adaptarse a contexto del usuario. La realización de esta visión depende de varias tecnologías, como:

- Reflección y monitorización para recoger información necesaria para decisiones durante el tiempo de ejecución.
- Descubrimiento y composición dinámica de servicios.
- Auto-adaptación.

- Comunicación asincrónico.
- Alta configurabilidad y conciencia de contexto.
- Componer sistemas de sistemas.

Ofreciendo una importante mejora sobre la Red actual, la complejidad de las tecnologías involucradas hacen que el testeo del IdF es extremadamente desafiante.

### 2. El proyecto FITTEST

FITTEST es un proyecto Europeo cuyo objetivo es abordar los desafíos del testeo del IdF. La base para la generación de casos de testeo en FITTEST es Testeo de Software Basado en la Búsqueda (« *Search Based Software Testing*») (TSBB) porque esta técnica de testeo se puede adaptar fácilmente a niveles altos de dinamismo que caracterizan las aplicaciones del IdF. Ingredientes claves para un algoritmo de búsqueda son:

- Una función de adecuación que mide cómo la solución actual (es decir caso de testeo) consigue el objetivo del testeo (por ejemplo cobertura, romper un requisito, etc.).
- Operadores que modifican la solución actual para producir nuevos candidatos que se evalúan en la siguiente ronda del algoritmo.

Estos ingredientes se pueden obtener incluso cuando hay mucho dinamismo y poca observabilidad. Por consiguiente, esperamos que la mayoría de las técnicas de testeo que se desarrollaran en el proyecto se aprovechan del enfoque basada en la búsqueda.

Por ejemplo, *inferencia de modelos* para el testeo basado en modelos requiere escenarios de ejecución que limiten la aproximación poca definida. Podemos generar estos escenarios

utilizando TSBB con el objetivo de maximizar la cantidad de estados equivalentes que exploramos.

Para el *aprendizaje de oráculos*, necesitamos data para entrenar y poder inferir especificaciones para el sistema que estamos testeando. Podemos seleccionar ejecuciones aproximadas a través de TSBB, utilizando una función de adecuación diferente para cada propiedad.

Podemos generar *árboles de clasificación* de modelos y usar TSBB para generar casos de testeo para estos árboles.

Para el *testeo concurrente*, los casos de testeo que producen condiciones de ejecución críticas tienen un valor de adecuación más alta.

Objetivos de cobertura se pueden utilizar para definir una función de adecuación para el testeo de cobertura y de regresión para sistemas ultra-grande.

En el proyecto FITTEST, TSBB es el marco conceptual para unificar todas las técnicas de testeo que serán adaptadas para testear el IdF. Diferentes herramientas serán integradas en el marco que permite el testeo continuo y automatizado de aplicaciones del IdF. Cuantificación de los resultados del proyecto se obtendrá a través de un número de casos de estudio con sistemas reales. Los casos de estudio se ejecutarán utilizando los mejores métodos de la ingeniería del software empírica.

### 3. Conclusión

Calidad baja de software es, mundialmente, una causa de problemas en la sociedad. Eso es así para todos los sistemas, no solo el Internet del Futuro. Por ejemplo, en 2002, el NIST ha estimado que fallos en el software cuestan \$60.000.000.000 para la economía del Estado Unido. Estas estimaciones están basadas en el estado del arte de 2002 que principalmente no era basado en Internet. El mismo informe indica que un tercio de estos costes se pueden eliminar utilizando una infraestructura adecuada para el testeo. Teniendo en cuenta la creciente demanda de sistemas para el Internet que tienen que operar en entornos desafiantes y adaptivos, estas estimaciones se pueden considerar como una cota inferior para los costes que puede generar el testeo inadecuado el Internet del Futuro.

Como manifiestan estos datos, es difícil de exagerar sobre el impacto potencial del proyecto FITTEST.

Para seguir el proyecto, visita <http://www.pros.upv.es/fittest>.