

Herramienta basada en computación evolutiva interactiva para arquitectos software

**Aurora Ramírez, Rafael Barbudo,
José Raúl Romero, Sebastián Ventura**

Dpto. Informática y Análisis Numérico. Universidad de Córdoba.

XI Congreso Español de Metaheurísticas, Algoritmos Evolutivos y Bioinspirados (MAEB). Salamanca (España). 13-16 de Septiembre de 2016.

Índice de contenido

1. Introducción
2. Algoritmo evolutivo interactivo
3. Herramienta
4. Resultados preliminares
5. Conclusiones

Introducción

■ Computación evolutiva interactiva (IEC)

- Dificultad a la hora de definir la **función de fitness**
- **Involucrar** al experto en el proceso de optimización
- Principal problema: **fatiga**



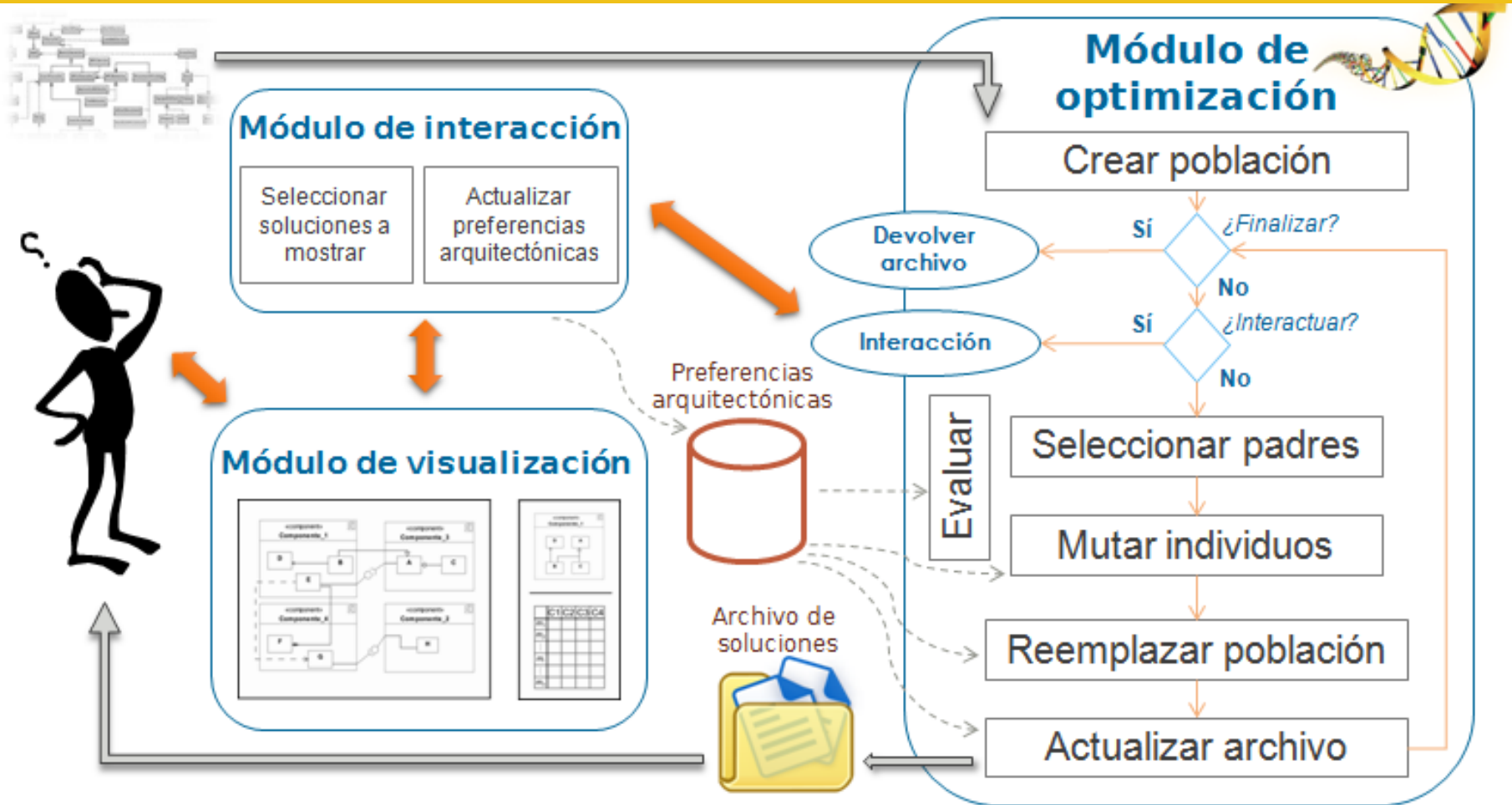
Introducción

- **Ingeniería del Software basada en búsqueda (SBSE)**
 - Generación o mejora de **artefactos software**
 - La evaluación automática puede ser **insuficiente**
 - Rol del ingeniero: **experiencia, subjetividad**

Abordar tareas complejas como la optimización de arquitecturas software requiere de la combinación de las habilidades de la computación evolutiva y el ingeniero software



Algoritmo evolutivo interactivo



Algoritmo evolutivo interactivo

Evaluación cuantitativa (medidas software)

Función *maximin*:
convergencia y diversidad en
el frente de Pareto

$$f_{obj}(i) = \frac{1 + \max_{j \neq i} (\min_k (f_k^i - f_k^j))}{2} \quad \forall j \in [1, t]$$

Evaluación cualitativa (preferencias de diseño)

Grado de cumplimiento de
las características de interés
para el experto

$$f_{sub}(i) = 1 - \frac{1}{P} \cdot \sum_{p=1}^P \text{preferencia}_p(i)$$

Función de fitness

$$\text{fitness}(i) = w_{obj} \cdot f_{obj}(i) + w_{sub} \cdot f_{sub}(i)$$

Herramienta



Estadísticas sobre la evolución

USER INTERACTION

POPULATION STATISTICS Current generation: 66
Mean fitness in population: 0.75 Std. Dev. in population: 0.0
% Infeasible solutions: 0.0 Distribution of solutions (from 2 to 4 components): 10.0 0.0 0.0

ARCHITECTURAL SOLUTION

- Component-based Architecture
 - components
 - component-1
 - classes
 - C
 - B
 - required-interfaces
 - interface-1
 - A:methodA1 [B]
 - provided-interfaces
 - component-2
 - classes
 - E
 - D
 - A
 - required-interfaces
 - provided-interfaces
 - interface-1
 - connectors
 - connector

OPTIONAL ACTIONS

- Add solution to the archive
- Remove solution from population

Frozen component

- Component 1 Component 2

ARCHITECTURAL PREFERENCES

Best component: [dropdown menu]

Best component

- Component 1 Component 2

OBJECTIVE VALUES

Range [0,1], to be minimised for the overall architecture (last row)

Element	icd (max)	erp (min)	gcr (min)
Component-1	0.44999999999...	3.0	1.0
Component-2	0.30000000000...	3.0	2.0
Architecture	0.625	0.27272727272...	0.33333333333...

FITNESS VALUE

Achievement of user's preferences (range [0,1], to be maximised): 0.0
Trade-off among software metrics (range [-1,1], to be minimised): 0.0
Overall fitness (range [0,1], to be minimised): 0.75

Acciones opcionales

Catálogo de preferencias arquitectónicas

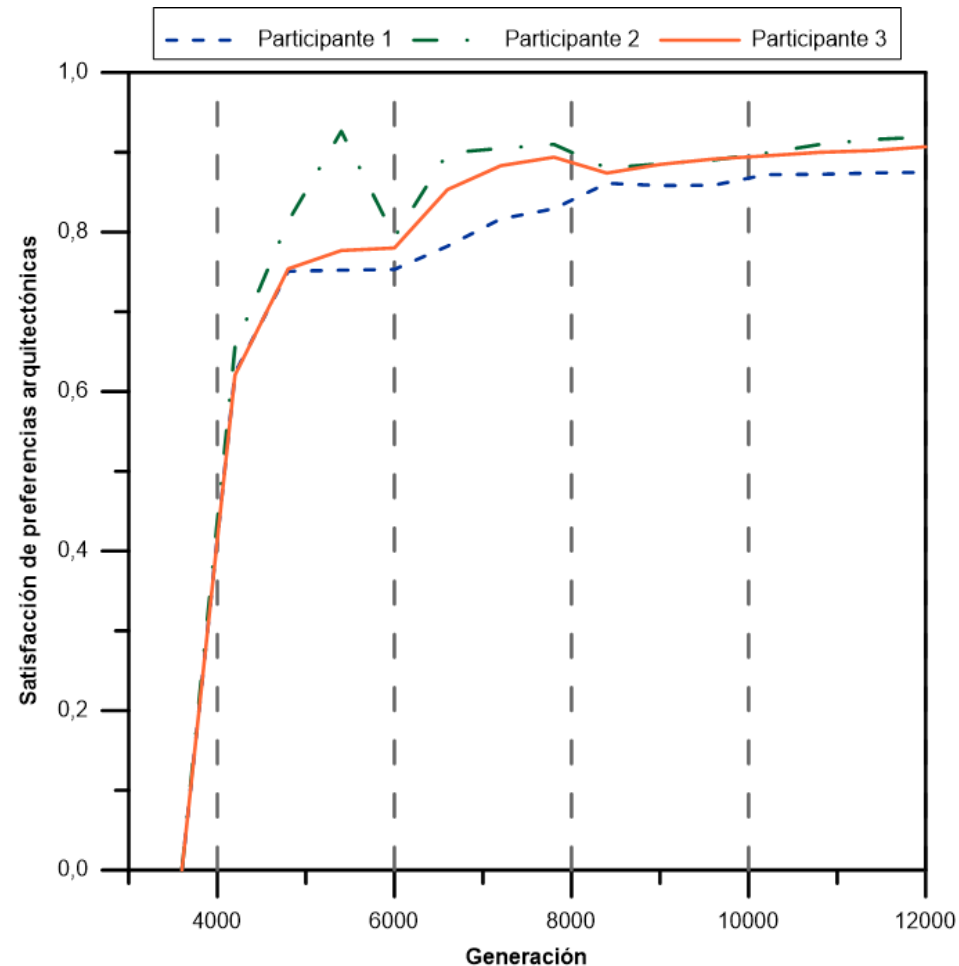
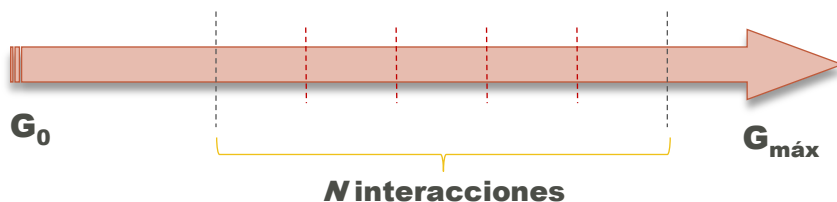
Modelo arquitectónico (individuo)

Información sobre la calidad de la solución

Botones de control

Resultados preliminares

- ✓ **Distribución automática de las interacciones** (4x3)
- ✓ Incremento en el grado de cumplimiento de las preferencias **tras cada interacción**
- ✓ Selección del **mejor componente**
- ✓ Aplicación de **otras acciones**



Conclusiones

- Idoneidad de **enfoques interactivos** en SBSE:
 - Combinación de criterios de evaluación **cuantitativos y cualitativos**
 - Mantenimiento de la perspectiva multi-objetivo
 - Herramienta de **visualización** y soporte a la **decisión**
- Trabajo futuro
 - Preferencias **negativas**
 - Otras **acciones** durante la interacción
 - Mejoras en la herramienta
 - Estudio experimental completo

Herramienta basada en computación evolutiva interactiva para arquitectos software

¡Gracias!



UNIVERSIDAD DE CORDOBA

Aurora Ramírez

Email. aramirez@uco.es

Web. <http://www.uco.es/users/aramirez>

XI Congreso Español de Metaheurísticas, Algoritmos Evolutivos y Bioinspirados (MAEB). Salamanca (España). 13-16 de Septiembre de 2016.