Técnicas Multiobjetivo

Una tarea de optimización multiobjetivo considera varios objetivos conflictivos simultáneamente. En tal caso, generalmente no hay una única solución óptima, sino un conjunto de alternativas con diferentes compensaciones, llamadas soluciones óptimas de Pareto, o soluciones no dominadas.

Por lo tanto, en comparación con los problemas de optimización de un solo objetivo, en la optimización multiobjetivo, hay al menos tres tareas igualmente importantes:

1. Modelar. Construir un modelo adecuado (es decir, la formulación del problema de optimización con la especificación de variables de decisión, objetivos, restricciones y límites variables) es una tarea importante.
2. Optimizar. Una tarea de optimización para encontrar soluciones óptimas de Pareto (que implica un procedimiento informático) y
3. Toma de decisiones o articulación de preferencias. Una tarea de toma de decisiones para elegir uno solución preferida (esto último requiere generalmente información de preferencias de un tomador de decisiones)

Además, las soluciones óptimas de Pareto múltiples resultantes se pueden analizar para conocer las interdependencias entre las variables de decisión, los objetivos y las restricciones. Tal conocimiento sobre las interacciones puede usarse para redefinir el modelo del problema de optimización para obtener soluciones que, por un lado, se correspondan mejor con la realidad, y, por otro lado, que satisfagan mejor las preferencias del DM.

La toma de decisión de criterios múltiples (Multiple Criteria Decision Making) o Ayuda de decisión de criterios múltiples (Multiple Criteria Decision Aiding), cubre tanto problemas discretos (con un conjunto finito de alternativas, también llamadas acciones o soluciones) como problemas continuos (optimización multiobjetivo)

El objetivo final de resolver un problema de optimización multiobjetivo se ha caracterizado por apoyar a la toma de decisiones en la búsqueda de la solución que mejor se ajuste a las preferencias de la toma de decisiones.

La toma de decisiones sobre alternativas descubiertas mediante optimización requiere un modelo más o menos explícito de las preferencias de DM, para encontrar la solución más preferida entre las alternativas actualmente consideradas, o para dar indicaciones para encontrar mejores soluciones en la próxima etapa de optimización.

Hasta la fecha se han propuesto muchos métodos interactivos, que difieren principalmente en la forma en que el DM está involucrado en el proceso, y en el tipo de modelo de preferencia basado en la información de preferencia obtenida del DM

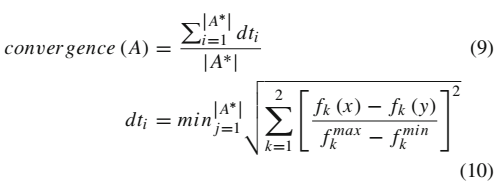
# Terminología y notación

Problema de optimización multiobjetivo

El vector de decisión pertenece a la región factible no vacía

# Métricas de comparación

1. Convergencia de las soluciones óptimas de Pareto. *La convergencia de la solución óptima de Pareto obtenida hacia un verdadero conjunto de Pareto (A \*) es la diferencia entre el conjunto de soluciones obtenido y el conjunto de Pareto verdadero aproximado.*



1. Difusión de las soluciones óptimas de Pareto. *La siguiente métrica calcula la distribución de las soluciones de Pareto obtenidas al calcular una distancia relativa entre soluciones consecutivas.*
2. Proporción de soluciones no dominadas. *La métrica que indica la cobertura de un conjunto sobre otro puede formularse de la siguiente manera.*

# Estimaciones de Densidad de soluciones.

* Distancia Crowding.
* Contribuciones de Hipervolumen.
* Metodos de ordenamiento o Ranking
* División por nichos
* Difusión en paralelo
* Uso de archivo histórico de las mejores soluciones
* Hibridos con otras técnicas

Óptimo de Pareto

Dominancia de Pareto

Conjunto de óptimos de Pareto

Frente de Pareto