

Reseña de presentación “*Adaptation Techniques for Scalarizing Functions in Decomposition-Based Multi-Objective Evolutionary Algorithms*”

Israel Buitrón-Dámaso

4 de diciembre de 2018

Resumen

Reseña de la presentación de Miriam Pescador Rojas titulada “*Adaptation Techniques for Scalarizing Functions in Decomposition-Based Multi-Objective Evolutionary Algorithms*” en el marco de exposiciones estudiantiles del *Seminario de Doctorado*.

1. Reseña general

Un problema de optimización multiobjetivo consiste en la minimización o maximización de manera simultánea de un conjunto de funciones objetivo que se encuentran en conflicto mútuo. Una alternativa para solucionarlos es el uso de técnicas inspiradas en procesos biológicos, por ejemplo los evolutivos y los cuales son el caso de estudio de este trabajo.

Los algoritmos tienen un conjunto de *valores o parámetros de entrada* y como resultado de la ejecución de este algoritmo se genera un conjunto de valores de salida. Así los algoritmos evolutivos buscan ajustar los valores de sus parámetros de entrada para conseguir su mejor *desempeño*, en otras palabras, encontrar la *solución óptima* con el menor costo computacional.

La *solución óptima* es una función que se conoce *a priori* y se le llama *frente de Pareto*. En los problemas de n objetivos se considera como solución óptima un hiperplano de n dimensiones. Por lo que para problemas con dos objetivos es común ver representada la solución óptima como línea o curva en un plano y a esto se le conoce como el *frente de Pareto*.

El desempeño de un algoritmo evolutivo requiere de indicadores que midan la convergencia, la extensión y la uniformidad de sus resultados. La convergencia se refiere a la *cercanía* de los resultados a la solución óptima. La extensión se refiere a que los resultados *cubran* a la solución óptima. Por último, la uniformidad se refiere a que los resultados que cubren la solución óptima estén *distribuidos uniformemente* a lo “*largo*” de la solución óptima.

Un algoritmo evolutivo se ejecuta reiteradamente un número finito de veces y pueden clasificarse en *fuera de línea* y *en línea* según su retroalimentación entre iteraciones. Aquellos donde las entradas de la iteración actual están en función de las salidas de un conjunto de iteraciones previas se llaman *en línea*. En cambio, aquellos que sus entradas son independientes de las salidas de las iteraciones anteriores se llaman *fuera de línea*.

Los algoritmos basados en *descomposición* tienen por objetivo tomar un problema multiobjetivo y transformarlo en otros problemas monoobjetivo. Hacen uso de *funciones de escalarización* que suelen ser del tipo $\mathbb{R}^n \rightarrow \mathbb{R}$. Estas funciones trabajan de manera *colaborativa* y esta colaboración esta definida por el algoritmo evolutivo en cuestión.

Este trabajo de tesis se enfoca en los algoritmos evolutivos los basados en descomposición. Entre sus contribuciones destacan la revisión exhaustiva de las funciones de escalarización ponderada que se reportaba en la literatura, resultando en 32 variantes de funciones, de las cuales no había antecedentes de su uso en el cómputo evolutivo. Otra contribución es la adaptación de estas funciones a un *framework* de programación de su grupo de investigación y se probó su desempeño. También encontró que en

algunas funciones se requieren un parámetro extra y que hay que considerar porque puede influir en los resultados de la ejecución. Un ejemplo de esta influencia es que para frentes de Pareto lineales son convenientes algunos valores que no coinciden para frentes de Pareto cóncavos, o dependiendo del número de objetivos del problema multiobjetivo original.

2. Observaciones

- Considero que la presentación aborda un tema muy especializado. Sugiero expresarlo a un nivel de divulgación que facilite su entendimiento con conocimientos generales de computación pero que no requiera conocimientos previos del área.

El seminario concentra estudiantes de doctorado especializados en distintas áreas. Considero que si un expositor busca que su audiencia entienda la mayor parte del contenido de su exposición, entonces se debe priorizar el uso de una jerga que haga un balance adecuado de tecnicismos, incluso evitando los detalles más especializados en espera de un entendimiento general. Al final, siempre se podrá responder adecuadamente a preguntas especializadas, en caso de ser necesario. Este fenómeno es un problema grave de nuestro sistema educativo y que se documenta en literatura relacionada con la pedagogía.