

Actividad: Problema de la Asignación Genético

Miranda Isabel Rada Chau (A01285243) | Kevin Jesús Martínez Trinidad (A00834493) | Juan José Hernández Beltrán (A00836747)
Fedra Fernanda Mandujano López (A00835797) | Juan Marco Castro Trinidad (A01742821)

Enunciado del Problema

Una compañía de manufactura desea realizar una jornada de mantenimiento preventivo a sus tres máquinas principales A,B,C. El tiempo que demanda realizar el mantenimiento de cada máquina es de 1 día, sin embargo la jornada de mantenimiento no puede durar más de un día, teniendo en cuenta que la compañía cuenta con tres proveedores de servicios de mantenimiento debe asignarse un equipo de mantenimiento a cada máquina para poder cumplir con la realización del mantenimiento preventivo. Teniendo en cuenta que según el grado de especialización de cada prestador de servicios de mantenimiento el costo de la tarea varía para cada máquina en particular, debe asignarse el equipo correcto a la máquina indicada con el objetivo de minimizar el costo total de la jornada. Los costos asociados pueden verse en la siguiente tabla.

Equipo de	Máquina 1	Máquina 2	Máquina 3
Mantenimiento 1	10	9	5
Mantenimiento 2	9	8	3
Mantenimiento 3	6	4	7

Diseñe un algoritmo genético que resuelva el problema.

Resolver a Optimalidad

Para este problema, decidimos plantear los datos como un problema de programación lineal con el fin de encontrar la solución óptima y así poder comparar esta respuesta con la obtenida a través del algoritmo genético. Utilizando GAMS, se planteó el problema y se obtuvo la siguiente solución.

Vector x : [1,0,0,0,0,1,0,1,0]
Óptimo de La función objetivo: 17.
Tiempo: 308 ms.

Algoritmo Genético

- Tipo de cromosoma: Binario.
- Longitud: 9 genes.
- Criterio de inicialización: Aleatorio.
- Criterio de infactibilidad: Es factible si cada una de las máquinas tiene solamente 1 equipo de mantenimiento asignado.
- Criterio de Paro: 66 generaciones.
- Función fitness: La sumatoria de los costos, se penaliza a los infactibles sumándole 100 al valor de la función.
- Criterio de selección: Ruleta donde las mejores opciones tienen mayor probabilidad de ser seleccionadas.
- Tamaño de la población: 17 cromosomas.
- Probabilidad de cruce: 0.9.
- Puntos de cruce: 1.
- Lugar de cruce: 4 (el centro).

Se obtuvieron los siguientes resultados:

Cromosoma: [1, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 1, 0]
Mejor función objetivo: 17.
Tiempo: 101 ms.

Conclusiones

En este problema se trató de minimizar los costos asociados al mantenimiento de cada máquina. Se decidió resolver de dos maneras el ejercicio. Se realizó, a través de un modelo matemático, con ayuda de GAMS una solución que nos permitiera garantizar que la respuesta encontrada es factible y óptima. Sin embargo, también se construyó un algoritmo genético que nos permitiera dar solución a dicha problemática de manera más flexible, esto se traduce en una mayor facilidad a la hora de implementar el algoritmo, ya sea a nuevos datos como a una cantidad enorme de información. Cabe mencionar que el algoritmo nunca será capaz de superar a la garantía que tiene el modelo matemático, puesto que ningún algoritmo avala la optimalidad del resultado.

En este caso el algoritmo empató al modelo matemático, con un valor de costo de 17, pero lo superó en tiempo de ejecución.