

Problema de la mochila: Algoritmo Genético

Nombre: Angel Azahel Ramirez Cabello Matricula: A01383328

Nombre: Luis Angel López Chávez Matricula: A01571000

Nombre: Franco Mendoza Muraira Matricula: A01383399

Nombre: Alexis Daniel Leyva Yáñez Matrícula: A01770308

Instrucciones: Resuelve completa y correctamente cada uno de los siguientes puntos.

Se evalúa el procedimiento. Resultado sin procedimiento no tiene puntaje alguno.

1. Un armador tiene un carguero con capacidad de hasta 800 toneladas. El carguero transporta contenedores de diferentes pesos para una determinada ruta. En la ruta actual el carguero puede transportar algunos de los siguientes contenedores:

Contenedor	c ₁	c ₂	c ₃	c ₄	c ₅	c ₆	c ₇	c ₈	c ₉	c ₁₀
Peso [ton]	61	58	92	50	108	83	93	101	54	50
Beneficio [\$]	1100	1147	1442	1591	1078	1385	1777	1196	1753	1371
Contenedor	c ₁₁	c ₁₂	c ₁₃	c ₁₄	c ₁₅	c ₁₆	c ₁₇	c ₁₈	c ₁₉	c ₂₀
Peso [ton]	72	51	100	108	91	112	66	58	110	73
Beneficio [\$]	1517	1675	1193	1177	1365	1143	1314	1526	1470	1605

El analista de la empresa del armador desea determinar el envío (conjunto de contenedores) que maximiza el beneficio. ^

- Resuelve a optimalidad, usando GAMS. ^
- Recopila información sobre función objetivo y tiempo computacional.

$c_2 \ c_3 \ c_4 \ c_6 \ c_7 \ c_9 \ c_{10} \ c_{11} \ c_{12} \ c_{17} \ c_{18} \ c_{20}$

F.O. = 18103

Tiempo de ejecución = 130 ms

- Proponga un algoritmo genético simple, es decir, donde se elijan dos padres e inmediatamente se crucen seguido de un proceso de mutación y los hijos resultantes sustituyan a los peores individuos de la población.
 - Permitiendo infactibilidad.
 - Solo resultados factibles.

Para cada propuesta indique los parámetros utilizados

Permitiendo infactibilidad

- (a) Tipo de cromosomas:** Binario
- (b) Longitud:** 20
- (c) Criterio de inicialización:** Aleatoria
- (d) Criterio de infactibilidad:** Penalización igualando fitness a 0
- (e) Criterio de Paro:** 50 generaciones
- (f) Función fitness:** F.O
- (g) Criterio de selección:** Ruleta
- (h) Tamaño de la población:** 20
- (i) Probabilidad de cruce:** 0.9
- (j) Puntos de cruce:** 1
- (k) Lugar de cruce:** 10
- (l) Probabilidad de mutación:** 0.1
- (m) Criterio de reemplazo:** Se reemplaza toda la generación

Solo resultados factibles

- (a) Tipo de cromosomas:** Binario
- (b) Longitud:** 20
- (c) Criterio de inicialización:** Aleatoria
- (d) Criterio de infactibilidad:** Eliminar infactibles
- (e) Criterio de Paro:** 50 generaciones
- (f) Función fitness:** F.O
- (g) Criterio de selección:** Ruleta
- (h) Tamaño de la población:** 20
- (i) Probabilidad de cruce:** 0.9
- (j) Puntos de cruce:** 1
- (k) Lugar de cruce:** 10
- (l) Probabilidad de mutación:** 0.1
- (m) Criterio de reemplazo:** Se reemplaza toda la generación

2. Para cada caso recopile la información del valor objetivo y el tiempo computacional y compare con el valor óptimo.

	Solución (contenedores cargados)		Valor de F.O (\$)	Costo Total (ton)	Tiempo Computacional (ms)
Modelo Matemático	c2 c3 c4 c6 c7 c9	c10 c11 c12 c17 c18 c20	18103	800	130
Algoritmo Genético (solo factibles)	c1 c4 c6 c7 c9 c11	c12 c13 c17 c18 c20	16436	761	102
Algoritmo Genético (con infactibilidad)	c1 c4 c5 c6 c7	c9 c12 c13 c14 c17	14043	774	97

Comparación de resultados

Finalmente tras haber desarrollado un algoritmo genético simple usando solamente soluciones factibles y también tomando en cuenta las que no podrían serlo, se llegaron a métricas de rendimiento como se puede visualizar en la anterior tabla, donde claramente el modelo matemático es el vencedor en la comparación, no obstante el algoritmo genético parece muy efectivo para ampliar la cantidad de nodos en este problema, ya que, presenta soluciones muy cercanas a lo óptimo (cuando solamente busca factibles), aunque si es necesario decir que en problemas pequeños no hay necesidad de usar un algoritmo genético que simplemente va a entregar resultados que no llegan al valor máximo esperado de la función objetivo.