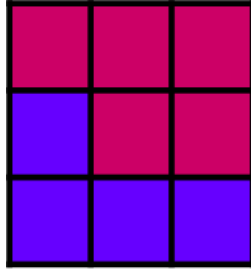


# Problemas Búsqueda local (2)

1. Dada una rejilla de 3\*3 casillas coloreadas en rojo (R) o azul (A), se pretende alcanzar un estado de la rejilla en el que el número de pares de casillas adyacentes (en vertical y en horizontal, pero no en diagonal) coloreadas del mismo color sea mínimo. Se dispone de 9 operadores que permiten cambiar el color de cada una de las casillas (de rojo a azul y de azul a rojo).

- Plantea una función heurística apropiada para el algoritmo por máxima pendiente.
- Aplicar la estrategia de escalada por máxima pendiente al siguiente estado inicial:



2. Deseamos resolver el siguiente problema con algoritmos genéticos: Dados los dígitos del 1 al 9 y cuatro operaciones (+, -, \*, /), el objetivo es conseguir representar el número 23 usando una expresión aritmética en la que participen 5 dígitos y 4 operaciones (se permiten repeticiones en dígitos y operaciones). Por ejemplo:  $6 + 5 * 4 / 2 + 1$ .

Asumimos que todas las operaciones tienen la misma precedencia y que la evaluación se realiza de izquierda a derecha. Para ello se necesita:

- La codificación de cada individuo (cromosoma) con una cadena de bits.
  - Indicar cómo generarías los individuos de la población inicial. Construye 4 como ejemplo.
  - ¿Cómo harías la mutación?
  - Proponer una función de idoneidad para la resolución de este problema.
3. Deseamos resolver el siguiente problema con algoritmos genéticos: dada la función  $z = x - 2y + 3$  se desea encontrar el valor mínimo de  $z$  si  $x$  e  $y$  sólo toman valores enteros entre 0 y 7. Para ello se necesita:
- La codificación de cada individuo (cromosoma) con una cadena de bits.
  - Indicar cómo se generarían los individuos de la población inicial. Construye 4 como ejemplo.
  - Proponer una función de idoneidad para la resolución de este problema.
4. Queremos resolver con algoritmos genéticos el problema de buscar el mejor trayecto entre dos puntos de la red de metro de Madrid. Por ejemplo, de Ciudad Univ. a Sol: Ciudad Univ. -> Moncloa (L6), TRANSB a L3, Moncloa -> Sol (L3). La búsqueda del mejor trayecto tendrá las siguientes restricciones:
- El trayecto debe empezar y terminar en las estaciones especificadas.
  - Ha de recorrer el menor número posible de estaciones.
  - Ha de realizar el menor número posible de transbordos.
  - Debe evitar pasar por ciertas estaciones que se indican en cada consulta.
  - Debe pasar por otras estaciones indicadas.
  - Un trayecto no debe pasar dos veces por la misma estación.
  - Cada restricción tendrá una importancia asignada en cada consulta.

Para ello se necesita:

- La codificación de cada individuo (cromosoma) con una cadena de bits.
- Indicar cómo se generarían los individuos de la población inicial. Pon alguno como ejemplo.
- Proponer una función de idoneidad para la resolución de este problema.
- ¿Cómo harías el cruce?
- ¿Cómo harías la mutación?

5. Los biólogos de un invernadero están trabajando buscando un nuevo tipo de cultivo que se adapte a unas condiciones climáticas específicas. Las plantas están destinadas al consumo humano y sólo son aprovechables las hojas. Los ingenieros genéticos han precisado que las características más importantes que se quieren explotar se centran en los siguientes genes:

- Resistencia a la humedad: Alta o Baja
- Resistencia al calor: Alta o Baja
- Número de hojas: Alto o Bajo
- Altura del tallo: Alto o Bajo

Por lo tanto, el cromosoma estará formado por estos cuatro genes en el orden dado. Los posibles valores de cada uno de estos 4 genes serán A o B, dependiendo si el valor que tienen es Alto o Bajo.

El objetivo es encontrar una planta que tenga alta resistencia a la humedad y al calor, con un número alto de hojas y con un tallo bajo. El cromosoma que expresa esta cadena de genes será: AAAB. Para medir la calidad de una planta se sumará una cantidad para aquellos genes que coincidan con los del objetivo.

La cantidad que se suma dependerá de cada gen:

- Se sumarán 2 puntos para coincidencias con el gen referente a la resistencia a la humedad.
- Se sumarán 2 puntos para coincidencias con el gen referente a la resistencia al calor,
- Se sumarán 3 puntos si coincide el gen del número de hojas.
- Se sumará 1 punto para coincidencias con el gen de la altura del tallo.

Por ejemplo, el individuo BAAA tendrá calidad 5 ( $0 + 2 + 3 + 0$ ) ya que sólo coinciden el segundo y tercer gen del objetivo AAAB.

Hemos configurado nuestro algoritmo genético de la siguiente manera:

- La población inicial consta de 4 individuos: BAAA, BBBB, ABBA, BABA.
- El método de selección será la selección por ruleta.
- El método de cruce será el cruce de 1 punto.
- Para realizar la mutación se utilizará el procedimiento de mirar gen a gen y en caso de que haya que aplicarla, se cambiará el valor del gen por su complementario (si era A pasará a ser B y viceversa).
- La  $P_c$  será 0,7 y la  $P_m$  será 0,1.
- Se dispone de la siguiente sucesión de números aleatorios, que se deberán ir tomando, según se necesiten, por orden secuencial de izquierda a derecha empezando por la primera fila y de arriba abajo:

0,79	0,13	0,79	0,96	0,67	0,90	0,29	0,78	0,90	0,89
0,02	0,61	0,40	0,24	0,17	0,06	0,42	0,17	0,65	0,12
0,26	0,06	0,36	0,61	0,03	0,44	0,35	0,78	0,39	0,52
0,67	0,57	0,23	0,98	0,61	0,85	0,38	0,67	0,86	0,96
0,33	0,62	0,06	0,85	0,33	0,96	0,09	0,13	0,94	0,05
0,30	0,94	0,72	0,65	0,60	0,76	0,11	0,25	0,29	0,68

Se pide:

- Calcular 2 generaciones con la configuración descrita en el enunciado.
- Decidir si cada generación ha mejorado respecto a la anterior.