

Examen final de Inteligencia Artificial (2º Parcial)

(Grado en Ingeniería Informática, 25/6/2014)

Ejercicio 1 (4 puntos)

Resolver mediante algoritmos genéticos los dos problemas siguientes:

a) (3 puntos) 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 (con valores Alta o Baja), resistencia al calor (Alta, Baja), número de hojas (Alto, Bajo) y altura del tallo (Alto, Bajo). El cromosoma estará formado por estos cuatro genes en el orden dado.

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 es 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,
- 2 puntos para coincidencias con el gen referente a la resistencia al calor,
- 3 puntos si coincide el gen del número de hojas,
- 1 punto para coincidencias con el gen de la altura del tallo, y
- 0 puntos si no hay coincidencia entre cualesquiera de los genes.

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

Partiendo de una población inicial formada por 4 individuos: BAAA, BBBB, ABBA, BABA, se pide **obtener una nueva generación** utilizando el método estándar de selección con ruleta y sabiendo que la probabilidad de emparejamiento es $P_e = 0,7$ y la de mutación $P_m = 0,1$. Analizar si esta nueva generación es mejor que la población inicial.

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

Nota: para realizar la mutación se utilizará el procedimiento de mirar gen a gen y en caso de que haya que aplicarla, simplemente se alterará el valor del gen por su complementario (sin elegir al azar el nuevo valor).

b) (1 punto) Maximizar la función $f(x) = x^2$ donde x puede tomar valores enteros entre 0 y 7. Definir la codificación de cada individuo (cromosoma) con una cadena de bits y establecer los puntos de cruce. Construir una población inicial de 4 individuos. **Definir la función de idoneidad y calcular la probabilidad de cada individuo de ser escogido.**

Ejercicio 2 (4 puntos)

Definir una gramática de cláusulas definidas (DCG) para analizar sintácticamente y pasar a voz pasiva frases como las siguientes:

Entrada: *Yo tomé la decisión.*

Salida: *La decisión fue tomada por mí.*

Entrada: *Tú dibujaste unos árboles.*

Salida: *Unos árboles fueron dibujados por ti.*

Entrada: *Ellos pintaron las flores.*

Salida: *Las flores fueron pintadas por ellos.*

Construir un analizador Prolog que utilice la gramática para determinar la corrección de la frase de entrada, comprobando las concordancias sintácticas correspondientes, y, en caso de ser correcta, producir como salida la misma frase en voz pasiva. El analizador estará continuamente leyendo frases en voz activa y generando las correspondientes frases en pasiva hasta que reciba una frase vacía, con lo que finalizará su ejecución. Las frases de entrada y salida se representarán como listas de palabras.

En las frases de entrada sólo se utilizarán verbos regulares de la primera conjugación en pretérito indefinido. En el diccionario se almacenan explícitamente todas las formas de los artículos, nombres y pronombres. Para obtener las formas verbales, se dispone de la siguiente información:

terminacion(e, 1, singular). terminacion(aste, 2, singular)...

participio(ado, masculino, singular). participio(ada, femenino, singular)...

verbo_ser(fue, singular). verbo_ser(fueron, plural).

Cuestiones (2 puntos)

a) En un sistema de marcos ¿cómo se determina el valor de un atributo heredado cuando hay herencia múltiple?

b) ¿Qué son las facetas en un sistema de marcos? Enumera las más habituales.