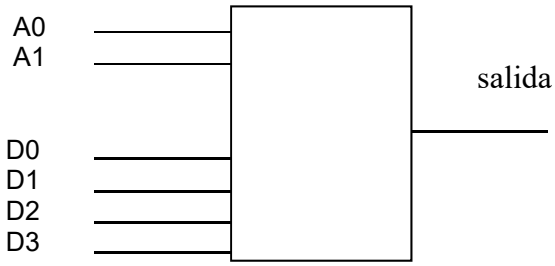
Programación evolutiva
Facultad de Informática
Curso 2016/2017

Práctica 3: Programación genética

Parte 1: La práctica consiste en una aplicación de programación genética que descubra la expresión que resuelve el funcionamiento del multiplexor de 6 entradas. El problema de 6 entradas (2 de dirección y 4 de datos) tiene definidos seis elementos terminales como entradas **A0, A1, D0, D1, D2, D3** y cuatro funciones: **AND, OR, NOT, IF**. La aplicación permitirá elegir si se utiliza o no la función **IF**.

Las tres primeras funciones son los operadores lógicos con dos y un argumento respectivamente. La función **IF** tiene tres argumentos. **(IF X Y Z)** evalúa el primer argumento **X**; si es true, se evalúa el segundo argumento (**Y**) y en caso contrario se evalúa el tercero (**Z**).

Se trata de encontrar un programa que devuelva el valor del terminal **D** que direccionan las entradas **A**. Por ejemplo, si **A0=0** y **A1=1** la función devuelve **D1**. Si **A0=1 y A1=1** la función devuelve **D3.**
La aptitud de un programa se obtiene analizando el total de aciertos o fallos sobre el total de los 64 casos posibles de prueba (todas las combinaciones de las entradas junto con el valor correcto de salida)



Ejemplos de expresiones obtenidas:

(IF (AND A0 A1) D3 (IF A0 D1 (IF Al D2 D0)))

(IF A0 D1 (IF Al D2 D0))

(AND A0 (NOT A0)).

(IF (IF (IF D2 D2 D2) D2) D2).

Y un ejemplo de expresión sin utilizar la función IF

(AND (OR A0 (OR D2 (NOT A1))) (OR (AND (AND (OR (AND (OR D0 A0) D1) A1) D3) D3) (AND (OR (AND D1 (NOT A1)) (NOT (AND A0 A0))) (OR (AND D0 (NOT (OR A0 (OR A1 (AND (OR (AND (OR (AND A0 A0) A1) D1) A1) D1))))) (OR A1 (AND (OR (AND A0 A0) A1) D1)))))).

Parte 2: ampliar la práctica para poder resolver el problema del multiplexor de 11 entradas (3 de dirección y 8 de datos), que tiene definidos once elementos terminales como entradas **A0, A1, A2, D0, D1, D2, D3, D4, D5, D6, D7, D8** y cuatro funciones: **AND, OR, NOT, IF**.

En este caso tenemos 2048 casos posibles de prueba (todas las combinaciones de las entradas junto con el valor correcto de salida).

Parte 3: resuelve los dos casos anteriores utilizando el entorno **HeuristicLab** e incluye en la memoria ejemplos de ejecuciones y gráficas.

http://dev.heuristiclab.com/

Diseño del algoritmo evolutivo con elitismo:

- Se genera una población inicial de expresiones aleatorias (árboles) usando el conjunto de funciones y terminales definidos. Estos árboles deben ser sintácticamente correctos. Aunque estos árboles tendrán distintos tamaños, hay que establecer un límite a su profundidad. Los árboles se generarán utilizando los métodos vistos en clase.
- Se define la adaptación de cada expresión analizando el número de aciertos o fallos en según el conjunto de ejemplos.
- Aplicar los operadores de selección, cruce y mutación vistos en clase.
- Puede estudiarse el uso de técnicas de mejora de los componentes básicos del algoritmo y de extensiones del esquema del algoritmo.
- Se aplicarán métodos de control del bloating.

Documentación a entregar

- Hay que enviar al campus virtual antes del **29 de mayo** a las **12:00 a.m**. un archivo comprimido con el código java de la aplicación (proyecto en Eclipse cuyo nombre se corresponde con el nombre del grupo y las siglas P3, por ejemplo G03P3). Es importante seguir esta notación y que el proyecto se llame igual que el archivo comprimido. En el campus virtual el ejercicio está identificado como Practica 3.
- En el archivo comprimido se incluirá una breve memoria con una portada con el nombre de los integrantes del grupo y el número de grupo y que contenga una breve descripción de la representación, de los operadores utilizados, de la función de aptitud y de las mejoras utilizadas. Además se incluirán las gráficas de las cinco mejores ejecuciones obtenidas.
- El día de corrección será en la sesión del laboratorio del **30 de mayo** y deberán estar presentes todos los integrantes del grupo.