

Memoria Practica 3: Multiplexor con Gramáticas evolutivas

Integrantes: Mario Daniel Gallardo Cruzado

Para mas información sobre la participación se puede acceder a <https://github.com/danisilver/pevolutiva/graphs/contributors>

En los ejemplos mostrados hay capturas con la semilla para reproducir los resultados **(hacer falta presionar enter en la casilla seed, cuando se desactiva la semilla aleatoria también)**

En la pestaña Log se pueden ver los resultados, en esta práctica además se abre una ventana con la representación del árbol, este comportamiento no se puede cambiar.

La parte correspondiente a esta práctica se puede acceder con el desplegable “función” y eligiendo “Multiplexor”, también están la practica 1 y la 2, otro nombre más descriptivo para este desplegable seria “problema”.

En este problema también se puede seleccionar la pestaña Problem View donde se muestran las posibles combinaciones de las entradas y resultados del multiplexor real, cambiar el valor nAddrInputs actualiza esta pestaña **(con nAddrInputs=4 se genera en segundo plano y tarda mucho, a pesar de ser generado con un hilo individual)**

Las clases nuevas son las siguientes:

CruceNodeXchng: Con este cruce intercambiamos nodos entre dos árboles.

MutacionFuncionalSimple: Se cambian las funciones, AND -> OR, OR->AND.

MutacionTerminalSimple: se escoge un terminal y se reemplaza por otro diferente.

MutacionPermutarArgs: se intercambia el orden dos hijos.

MutacionNodeRestart: se escoge un nodo y se inicializa desde cero.

MutacionTreeHoist: se escoge un nodo y se hace ese nodo el árbol raíz.

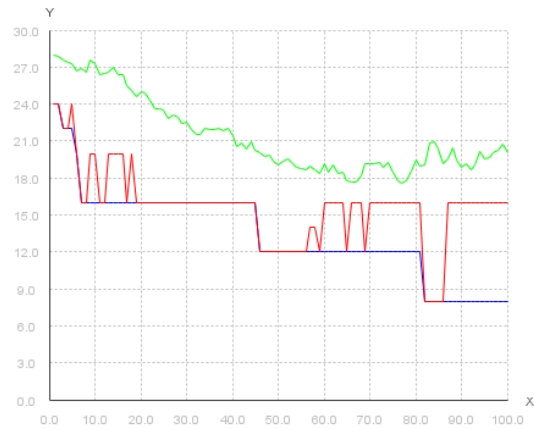
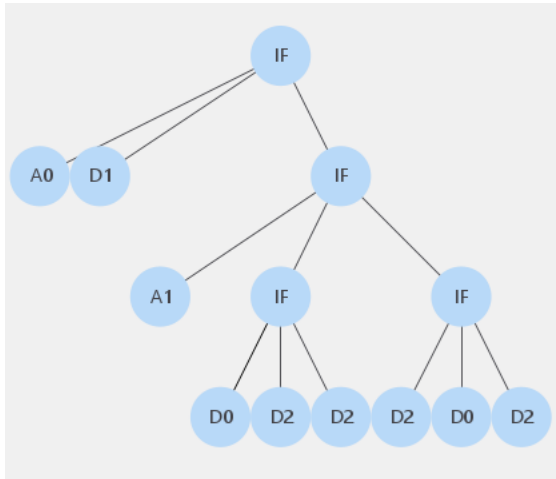
TarpeianBloating: penaliza aquellos individuos con mayor número de nodos basado en una proporción N.

PoliMcPheeBloating: igual que la anterior pero se penaliza conforme a una proporción dependiente del numero de nodos y de fitness.

Parte 1 y 2

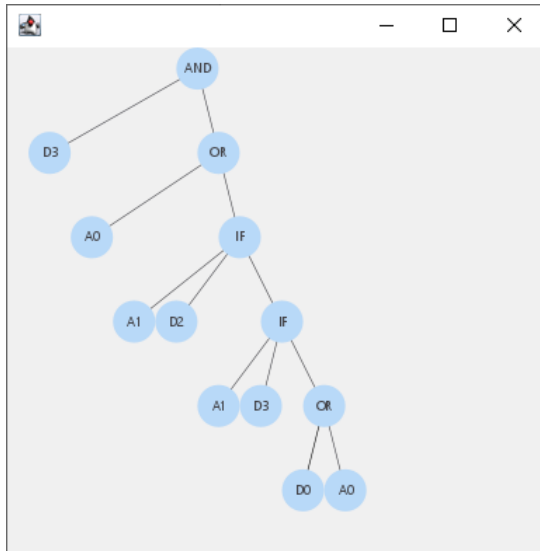
A continuación, se muestra algunos resultados:

mejor global: evalua:8.0 representación: (IF A0 D1 (IF A1 (IF D0 D2 D2)(IF D2 D0 D2)))



General	Cromosoma	Selección
tamaño poblacion 100	tipo cromosoma Gramatica	tipo Selección Ruleta
num generaciones 100	<input checked="" type="checkbox"/> instruccion IF	% elitismo 0
tolerancia 0.001	max start depth 4	Cruce
<input checked="" type="checkbox"/> random seed	(1+1<<1= 3) inputs (2+1<<2= 6) inputs (3+1<<3=11) inputs (4+1<<4=20) inputs +5 no permitido	tipo Cruce NodeXchng
1.589.846.126.041	nAddrInputs Mux	probabilidad 0,6
funcion Multiplexor	Multiplexor 2	Mutacion
	tipo cromosoma Creciente	tipo Mutacion NodeRestart
	bloating PoliMcPhee	probabilidad 0,1

El control del bloating se ha implementado como un adaptador de la Interfaz Selección, de esta manera el bloating se ejecuta previamente a la selección y la selección es la clase envuelta, cualquiera de las disponibles.



General

tamaño poblacion
100

num generaciones
100

tolerancia
0.002

☒ random seed

1.589.983.342.155

funcion
Multiplexor

Cromosoma

Seleccion

Cruce

Mutacion

General

Cromosoma

Seleccion

tipo Seleccion
Ruleta

% elitismo
0

Cruce

tipo Cruce
NodeXchg

probabilidad
0,6

Mutacion

tipo Mutacion
NodeRestart

probabilidad
0,1

Cromosoma

tipo cromosoma
Gramatica

☒ instruccion IF

max start depth
4

(1+1<<1= 3) inputs
(2+1<<2= 6) inputs
(3+1<<3=11) inputs
(4+1<<4=20) inputs
+5 no permitido

nAddInputs Mux

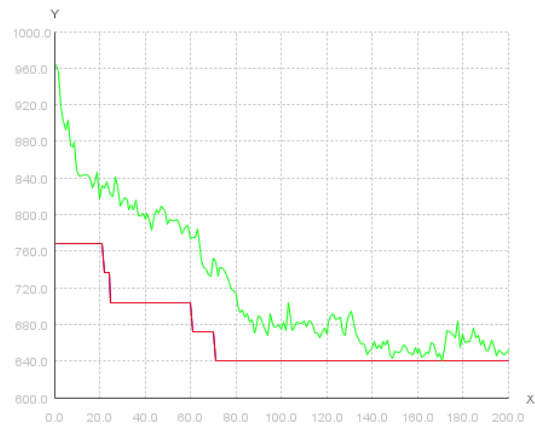
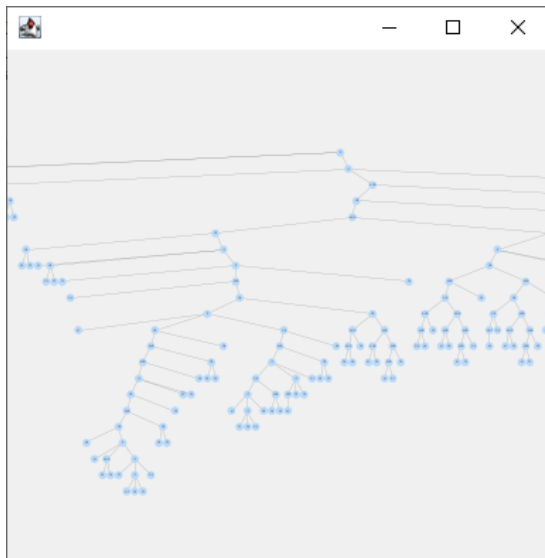
Multiplexor
2

tipo inicializacion
Creciente

bloating

Tarpeian

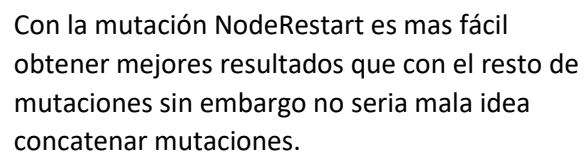
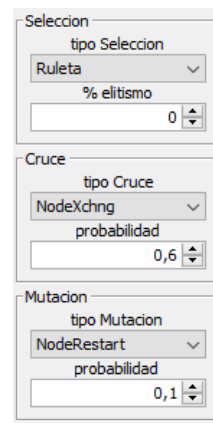
Death Proportion
7



General tamaño poblacion <input type="text" value="100"/> num generaciones <input type="text" value="200"/> tolerancia <input type="text" value="0.001"/> <input type="checkbox"/> random seed <input type="text" value="1.589.992.038.554"/> funcion <input type="text" value="Multiplexor"/>	Cromosoma tipo cromosoma <input type="text" value="Gramatica"/> <input checked="" type="checkbox"/> instruccion IF max start depth <input type="text" value="4"/> (1+1<=1= 3) inputs (2+1<=2= 6) inputs (3+1<=3=11) inputs (4+1<=4=20) inputs +5 no permitido nAddrInputs Mux Multiplexor <input type="text" value="3"/> tipo inicializacion <input type="text" value="Creciente"/> bloating <input type="text" value="ninguno"/>	Seleccion tipo Seleccion <input type="text" value="Ruleta"/> % elitismo <input type="text" value="0,01"/> Cruce tipo Cruce <input type="text" value="NodeXchng"/> probabilidad <input type="text" value="0,9"/> Mutacion tipo Mutacion <input type="text" value="NodeRestart"/> probabilidad <input type="text" value="0,1"/>
---	---	--

Como vemos el árbol resultante es muy grande (profundidad 26) debido a que sin control del bloating puede haber intrones y el cruce puede generar arboles muy profundos.

mejor global:evalua:640.0 representación:(IF A2 D5 (IF (OR (IF A1 (IF D1 D3 D3)D0)(OR D7 D7))(AND (OR (AND (OR (OR D2 D7)(IF A1 (OR D2 D7)(IF D1 (AND D6 (OR (IF A1 (OR (AND (AND (IF (OR (AND (OR A0 (IF A1 (AND D2 D2)(IF D1 (IF A2 D4 D1)D3)))(OR D2 D7))D5)A1 D3)D2)(OR D2 D5))D0)(OR (AND (IF (OR (IF A1 (IF D1 D3 D3)D0)(AND D2 D2))(IF (NOT A2)D7 D2)D1)(OR D2 D7))A0))(OR (AND (AND D6 A0)D2)(AND (AND A1 D2)(AND (AND A1 D1)D5))))D3)))(OR (IF (OR (AND (OR (AND (AND D6 A0)D2)(AND (AND A1 D2)(AND (AND A1 D1)D5))D2)(AND (OR (OR (NOT A2)D5)(AND (AND A1 D2)(AND (AND A1 D1)D5)))(AND (AND A1 D1)D5))D7 D2)(AND D6 (OR (IF A1 (OR (OR (NOT A2)D5)D0)(OR (IF D1 D3 D3)A0))(IF (OR (NOT A2)D5)A1 D3))))D5)(IF A1 (AND D2 D2)D0))D1))



```
representación:(IF A0 D1 (OR (OR
(OR (OR D0 (AND (OR (AND D2 (OR
(IF A1 D1 A1 )D1 ))(AND (OR (IF A1
D1 A1 )(AND D1 D2 ))D2 ))D1 ))(OR
(OR D0 D0 )(AND D2 D1 ))) (AND D1
D2 ))(OR D2 D1 )) )
```

Selección

tipo Selección
 Ruleta

% elitismo
 0

Cruce

tipo Cruce
 NodeXchng

probabilidad
 0,6

Mutación

tipo Mutación
 PermutarArgs

probabilidad
 0,1

Parte 3

Para resolver el problema con heuristic lab creamos un nuevo problema ⚡ Genetic Algorithm (GA)

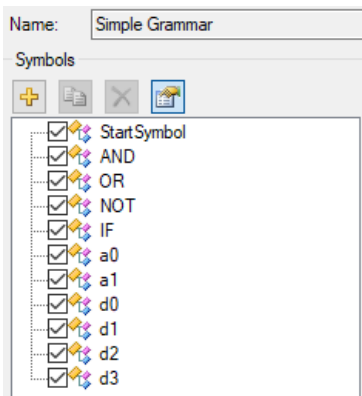
Problem Algorithm luego creamos un nuevo problema y elegimos



HeuristicLab.Problems.GeneticProgramming 3.3
Multiplexer Problem (MUX)

BestKnownQuality: 64
Encoding: SymbolicExpressionTree
Evaluator: Single-objective Evaluator
NumberOfBits: 6
SolutionCreator: ProbabilisticTreeCreator

Estos son los parámetros del problema, BestKnownQuality es la mejor solución posible, es decir 64 aciertos, a diferencia de mi enfoque que consiste en reducir fallos, es decir mi mejor solución posible es 0.



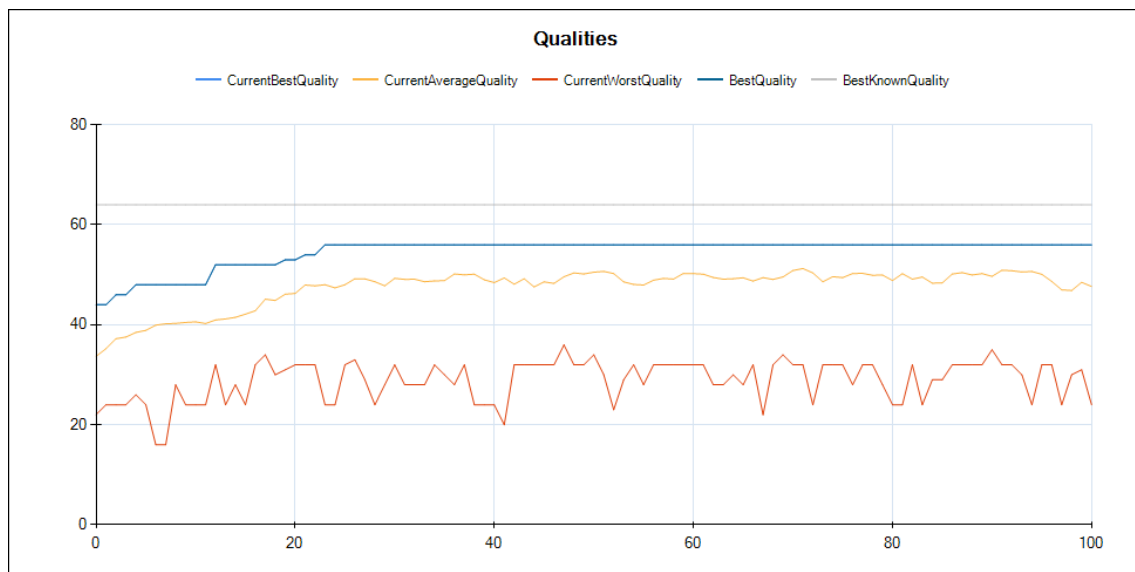
Encoding es el equivalente a la clase Arbol, con la que codificamos la gramática, si abrimos encontramos los terminales y las funciones.

Analyzer: MultiAnalyzer
Crossover: SubtreeSwappingCrossover
Elites: 1
MaximumGenerations: 100
MutationProbability: 5 %
Mutator: ArgumentCreator
PopulationSize: 100
Seed: 0
Selector: ProportionalSelector
SetSeedRandomly: True

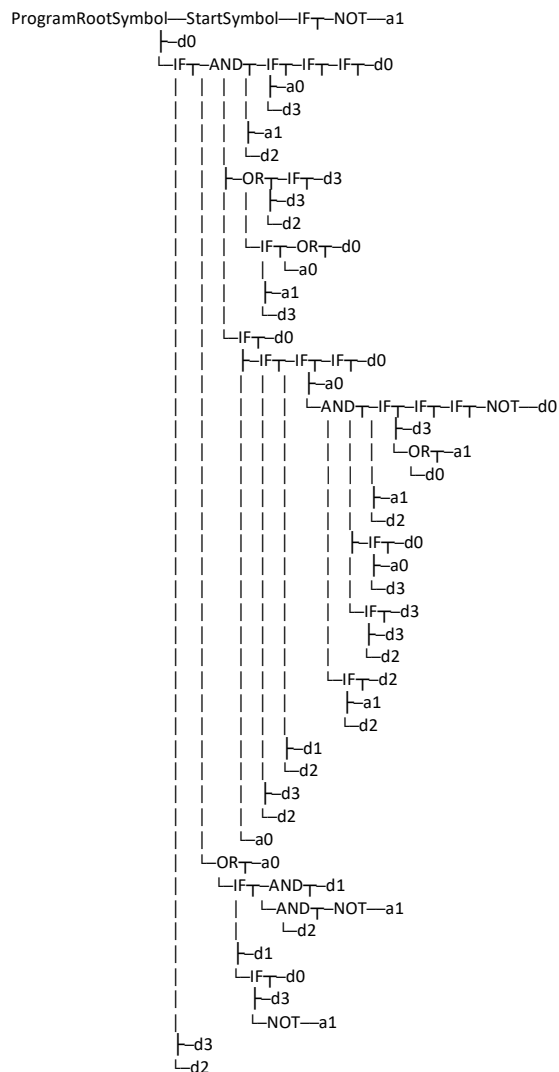
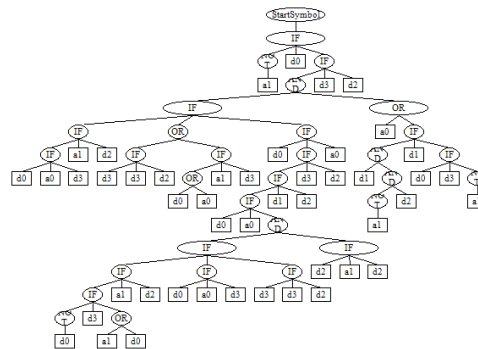
Pasando a la pestaña algoritmo nos encontramos con el mismo tipo de cruce que el nuestro, y la mutación ArgumentCreator que es el equivalente a nuestra mutacion NodeRestart.

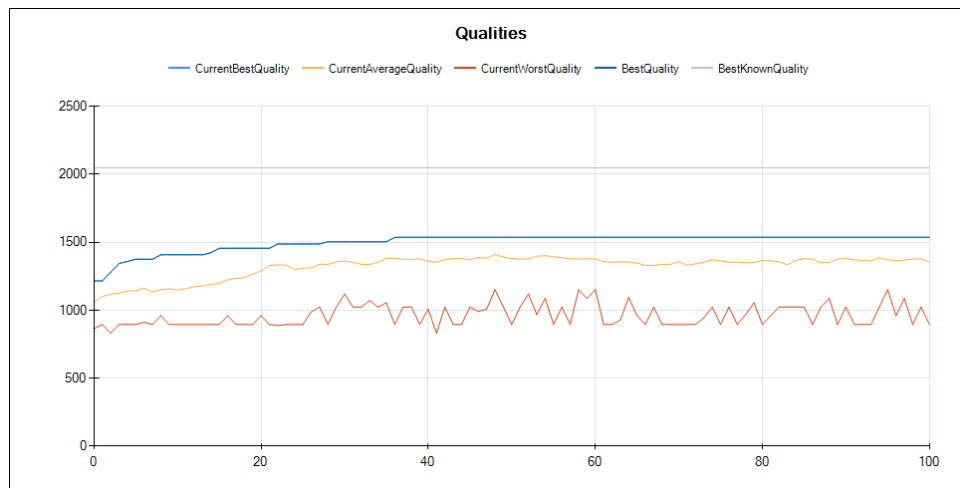
Vemos tambien que el metodo de selección es ProportionalSelector o también llamado Selección por ruleta

Resultados:



En esta ejecución vemos que el resultado es similar al que obteníamos arriba con 8 fallos aquí ha conseguido 56 aciertos que es lo mismo dicho de otra forma.

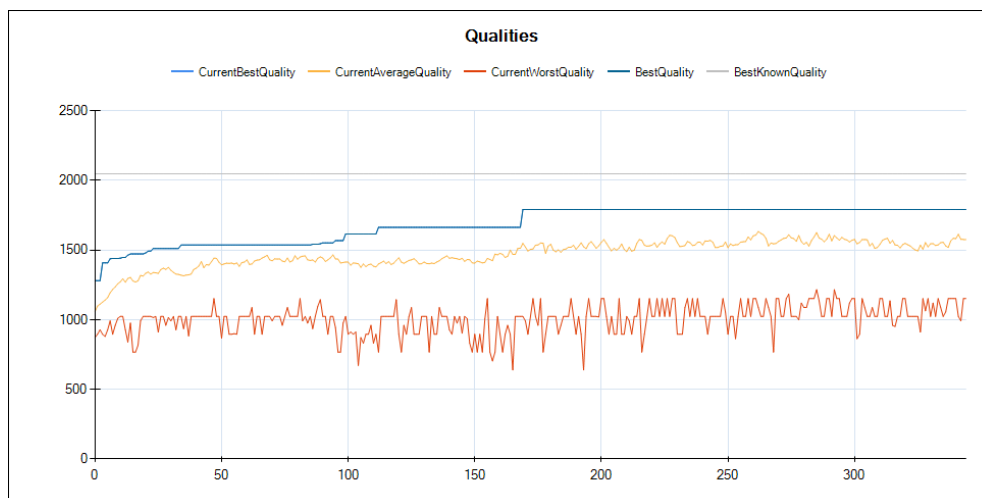




EvaluatedSolutions: 26533
 Generations: 267
 Best Solution Quality: 1600
 Symbolic expression tree length: Values
 Symbol frequencies: Symbol frequencies
 Symbolic expression tree lengths: Tree Len...
 CurrentBestQuality: 1600
 CurrentAverageQuality: 1383,6
 CurrentWorstQuality: 1024
 BestQuality: 1600
 BestKnownQuality: 2048
 AbsoluteDifferenceBestKnownToBest: -448
 RelativeDifferenceBestKnownToBest: -21,8...
 Qualities: Qualities

448 fallos hasta la generacion 267 pero no llega a encontrar mejores soluciones, debido a que espacio de soluciones es muy grande hace falta buscar mejores heurísticas

Se llega a una mejor solución en la ejecución de abajo donde se ha utilizado otra mutación: ReplaceBranchManipulation



EvaluatedSolutions: 44749
 Generations: 451
 Best Solution Quality: 1792
 Symbolic expression tree length: Values
 Symbol frequencies: Symbol frequencies
 Symbolic expression tree lengths: Tree Len...
 CurrentBestQuality: 1792
 CurrentAverageQuality: 1583,52
 CurrentWorstQuality: 944
 BestQuality: 1792
 BestKnownQuality: 2048
 AbsoluteDifferenceBestKnownToBest: -256
 RelativeDifferenceBestKnownToBest: -12,5...
 Qualities: Qualities

