



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
ESCUELA SUPERIOR DE CÓMPUTO



Práctica 4: Selección por torneo

MATERIA: Algoritmos Genéticos

ALUMNO:

Reyes Valente Brayan Francisco

GRUPO: 3CM5

PROFESORA:

Morales Güitrón Sandra Luz

Introducción

La idea principal de este método consiste en realizar la selección en base a comparaciones directas entre individuos. Existen dos versiones de selección mediante torneo:

- Determinística
- Probabilística

En la versión determinística se selecciona al azar un número p de individuos (generalmente se escoge $p=2$). De entre los individuos seleccionados se selecciona el más apto para pasarlo a la siguiente generación.

La versión probabilística únicamente se diferencia en el paso de selección del ganador del torneo. En vez de escoger siempre el mejor se genera un número aleatorio del intervalo $[0..1]$, si es mayor que un parámetro p (fijado para todo el proceso evolutivo) se escoge el individuo más alto y en caso contrario el menos apto. Generalmente p toma valores en el rango $0.5 < p \leq 1$.

Variando el número de individuos que participan en cada torneo se puede modificar la presión de selección. Cuando participan muchos individuos en cada torneo, la presión de selección es elevada y los peores individuos apenas tienen oportunidades de reproducción. Un caso particular es el *elitismo global*. Se trata de un torneo en el que participan todos los individuos de la población con lo cual la selección se vuelve totalmente determinística. Cuando el tamaño del torneo es reducido, la presión de selección disminuye y los peores individuos tienen más oportunidades de ser seleccionados.

Elegir uno u otro método de selección determinará la estrategia de búsqueda del Algoritmo Genético. Si se opta por un método con una alta presión de selección se centra la búsqueda de las soluciones en un entorno próximo a las mejores soluciones actuales. Por el contrario, optando por una presión de selección menor se deja el camino abierto para la exploración de nuevas regiones del espacio de búsqueda.

Contenido

```
C:\Qt\Tools\QtCreator\bin\qtcreator_process_stub.exe
Ingresa el numero de generaciones: 10
Archivos generados correctamente con los nombres: Tabla1.txt, Tabla2.txt, Tabla3.txt y Tabla4.txt
Maximos
0.0802139
0.0914634
0.0867052
0.0980392
0.115385
0.125
0.114504
0.0980392
0.105634
0.0952381
Minimos
0.0160428
0.0121951
0
0
0
0.00833333
0
0.0130719
0.00704225
0.00680272
```

Al iniciar el programa nos pide ingresar el número de generaciones, para 10 y más generaciones nos despliega los máximos y los mínimos.

Tabla1: Bloc de notas

Archivo Edición Formato Ver Ayuda

1a generacion | Tabla 1

Aptitud $F(x) = \text{abs}[(x-5)/(2+\text{Sen}(x))]$

No. | Poblacion Inicial | Valor x | Aptitud | Probabilidad

1	1111	15	4.42709	0.107877
2	1001	9	1.85491	0.0451994
3	1000	8	1.40241	0.0341731
4	0011	3	0.974499	0.023746
5	1100	12	3.17042	0.0772547
6	1111	15	4.42709	0.107877
7	0100	4	0.483149	0.0117731
8	1111	15	4.42709	0.107877
9	1110	14	4.01441	0.0978207
10	1000	8	1.40241	0.0341731
11	1110	14	4.01441	0.0978207
12	1010	10	2.30028	0.0560518
13	1111	15	4.42709	0.107877
14	1011	11	2.73871	0.0667353
15	0011	3	0.974499	0.023746
16	0101	5	0	0

Suma	41.0385	1
Promedio	2.56491	0.0625
Max	4.42709	0.107877
Min	0	0

10a generacion | Tabla 1

Aptitud $F(x) = \text{abs}[(x-5)/(2+\text{Sen}(x))]$

No. | Poblacion Inicial | Valor x | Aptitud | Probabilidad

1	0110	6	0.475166	0.0175162
2	0100	4	0.483149	0.0178105
3	1100	12	3.17042	0.116872
4	0101	5	0	0
5	1000	8	1.40241	0.0516975
6	0010	2	1.47427	0.0543466
7	1000	8	1.40241	0.0516975
8	0001	1	1.9827	0.0730888
9	0110	6	0.475166	0.0175162
10	0101	5	0	0
11	1110	14	4.01441	0.147985
12	0100	4	0.483149	0.0178105
13	1101	13	3.59558	0.132545
14	1100	12	3.17042	0.116872
15	1000	8	1.40241	0.0516975
16	1101	13	3.59558	0.132545

Suma	27.1273	1
Promedio	1.69545	0.0625
Max	4.01441	0.147985
Min	0	0

El programa genera las 4 tablas de la 1ra y la última generación respectiva. En la imagen de arriba se puede observar la primera tabla de selección de padres.

Tabla2: Bloc de notas

Archivo Edición Formato Ver Ayuda

1a generacion | Tabla de seleccion de padres

Aptitud $F(x) = \text{abs}((x-5)/(2+\text{Sen}(x)))$

No. | Poblacion Inicial | Aptitud | Barajeo 1 | Barajeo 2

1	1111	4.42709	8	11
2	1001	1.85491	1	8
3	1000	1.40241	12	5
4	0011	0.974499	7	1
5	1100	3.17042	14	6
6	1111	4.42709	2	13
7	0100	0.483149	15	7
8	1111	4.42709	13	12
9	1110	4.01441	3	3
10	1000	1.40241	6	4
11	1110	4.01441	5	14
12	1010	2.30028	11	10
13	1111	4.42709	10	15
14	1011	2.73871	4	9
15	0011	0.974499	9	2
16	0101	0	16	16

10a generacion | Tabla de seleccion de padres

Aptitud $F(x) = \text{abs}((x-5)/(2+\text{Sen}(x)))$

No. | Poblacion Inicial | Aptitud | Barajeo 1 | Barajeo 2

1	0110	0.475166	5	10
2	0100	0.483149	4	3
3	1100	3.17042	16	5
4	0101	0	2	8
5	1000	1.40241	11	2
6	0010	1.47427	3	4
7	1000	1.40241	15	6
8	0001	1.9827	12	9
9	0110	0.475166	10	7
10	0101	0	8	14
11	1110	4.01441	7	11
12	0100	0.483149	9	12
13	1101	3.59558	6	15
14	1100	3.17042	14	16
15	1000	1.40241	13	1
16	1101	3.59558	1	13

En la tabla 2 se muestran los 2 barajeos para completar la población y seleccionar a los padres.

Tabla3: Bloc de notas

Archivo Edición Formato Ver Ayuda						
1a generacion Tabla 3						
Aptitud $F(x)=abs (x-5)/(2+Sen(x)) $						
No.	Cruza	Pto. de cruza	Descendencia	Valor x	Aptitud	
1	1111	2	1100	12	3.17042	
2	0100	2	0111	7	0.942565	
3	1011	2	1011	11	2.73871	
4	0011	2	0011	3	0.974499	
5	1111	2	1110	14	4.01441	
6	1110	2	1111	15	4.42709	
7	1000	2	1010	10	2.30028	
8	1110	2	1100	12	3.17042	
9	1111	2	1111	15	4.42709	
10	1111	2	1111	15	4.42709	
11	1111	2	1100	12	3.17042	
12	0100	2	0111	7	0.942565	
13	0011	2	0000	0	2.5	
14	1000	2	1011	11	2.73871	
15	1110	2	1101	13	3.59558	
16	1001	2	1010	10	2.30028	
Suma					45.8401	
Promedio					2.86501	
Max					4.42709	
Min					0.942565	
10a generacion Tabla 3						
Aptitud $F(x)=abs (x-5)/(2+Sen(x)) $						
No.	Cruza	Pto. de cruza	Descendencia	Valor x	Aptitud	
1	0101	2	0101	5	0	
2	1101	2	1101	13	3.59558	
3	1100	2	1100	12	3.17042	
4	0100	2	0100	4	0.483149	
5	0101	2	0100	4	0.483149	
6	1000	2	1001	9	1.85491	
7	0010	2	0010	2	1.47427	
8	0110	2	0110	6	0.475166	
9	0101	2	0100	4	0.483149	
10	1000	2	1001	9	1.85491	
11	0101	2	0110	6	0.475166	
12	0010	2	0001	1	1.9827	
13	1000	2	1010	10	2.30028	
14	1110	2	1100	12	3.17042	
15	1000	2	1010	10	2.30028	
16	0110	2	0100	4	0.483149	
Suma					24.5867	
Promedio					1.53667	
Max					3.59558	
Min					0	

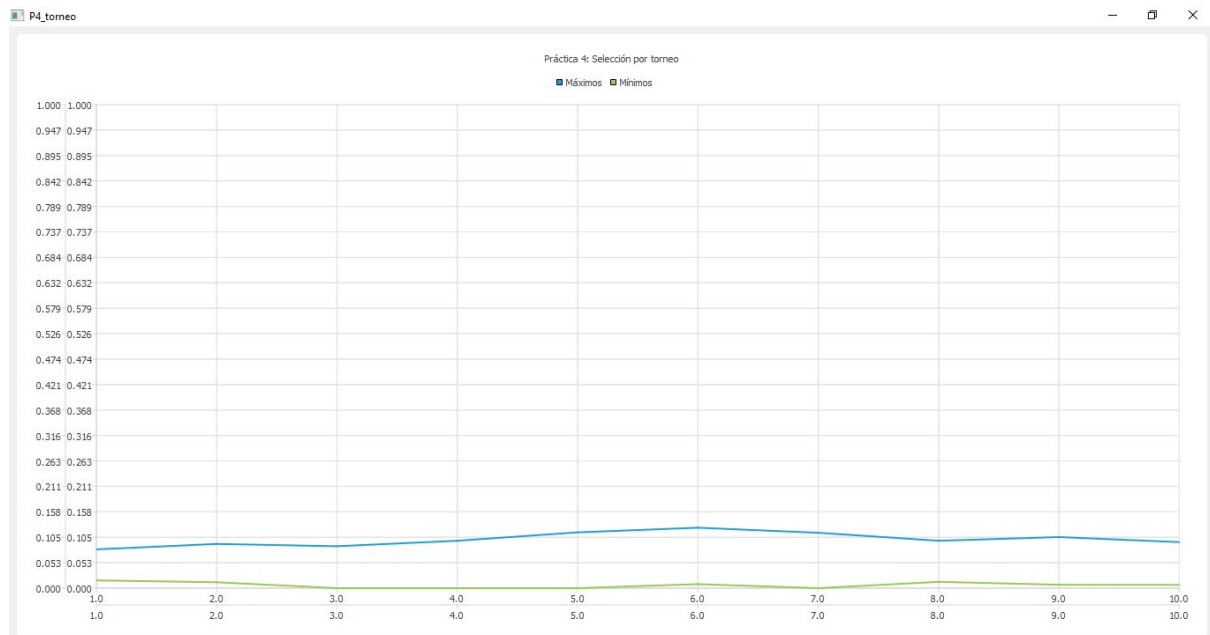
En la tabla 3 se procede a cruzar a los individuos, donde el punto de cruza es 2.

Tabla4: Bloc de notas

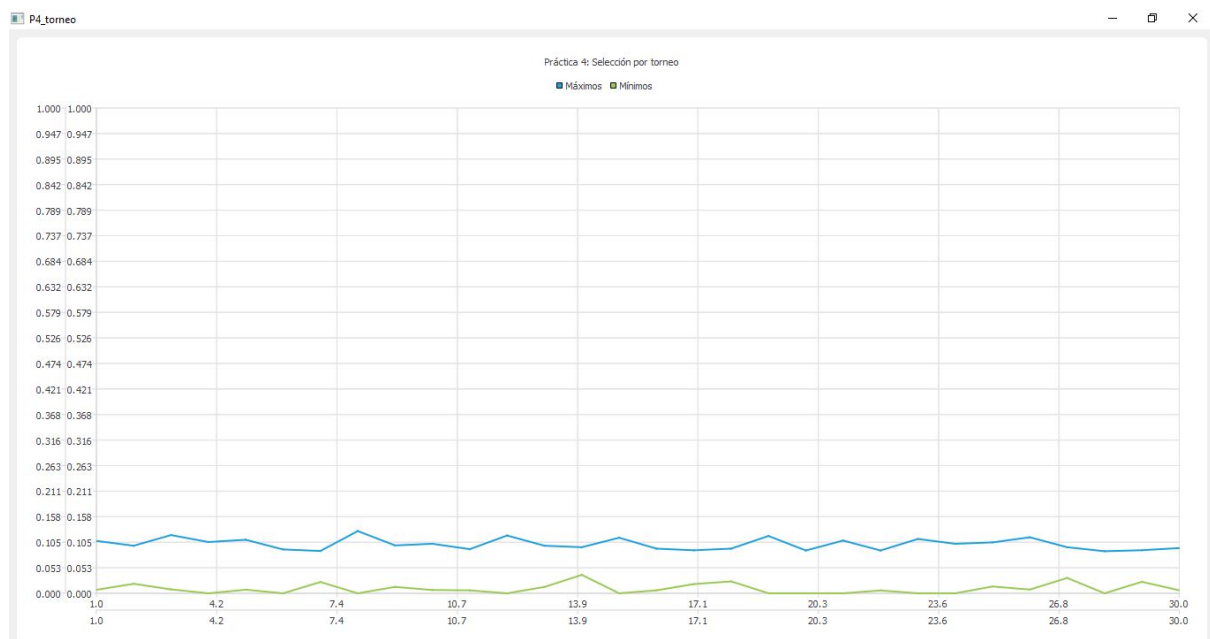
Archivo Edición Formato Ver Ayuda				
1a generacion Tabla 4				
Aptitud $F(x)=abs (x-5)/(2+Sen(x)) $				
No.	Descendencia	Mutacion	Valor x	Aptitud
1	1100	1100	12	3.17042
2	0111	0111	7	0.942565
3	1011	1011	11	2.73871
4	0011	0011	3	0.974499
5	1110	1110	14	4.01441
6	1111	1111	15	4.42709
7	1010	1110	14	4.01441
8	1100	1100	12	3.17042
9	1111	1111	15	4.42709
10	1111	1111	15	4.42709
11	1100	1100	12	3.17042
12	0111	1111	15	4.42709
13	0000	1000	8	1.40241
14	1011	1011	11	2.73871
15	1101	1101	13	3.59558
16	1010	1010	10	2.30028
Suma				49.9412
Promedio				3.12133
Max				4.42709
Min				0.942565

10a generacion Tabla 4				
Aptitud $F(x)=abs (x-5)/(2+Sen(x)) $				
No.	Descendencia	Mutacion	Valor x	Aptitud
1	0101	0101	5	0
2	1101	1101	13	3.59558
3	1100	1100	12	3.17042
4	0100	1100	12	3.17042
5	0100	1100	12	3.17042
6	1001	1001	9	1.85491
7	0010	0010	2	1.47427
8	0110	1110	14	4.01441
9	0100	1100	12	3.17042
10	1001	1101	13	3.59558
11	0110	0110	6	0.475166
12	0001	0001	1	1.9827
13	1010	1010	10	2.30028
14	1100	1100	12	3.17042
15	1010	1010	10	2.30028
16	0100	0100	4	0.483149
Suma				37.9284
Promedio				2.37053
Max				4.01441
Min				0

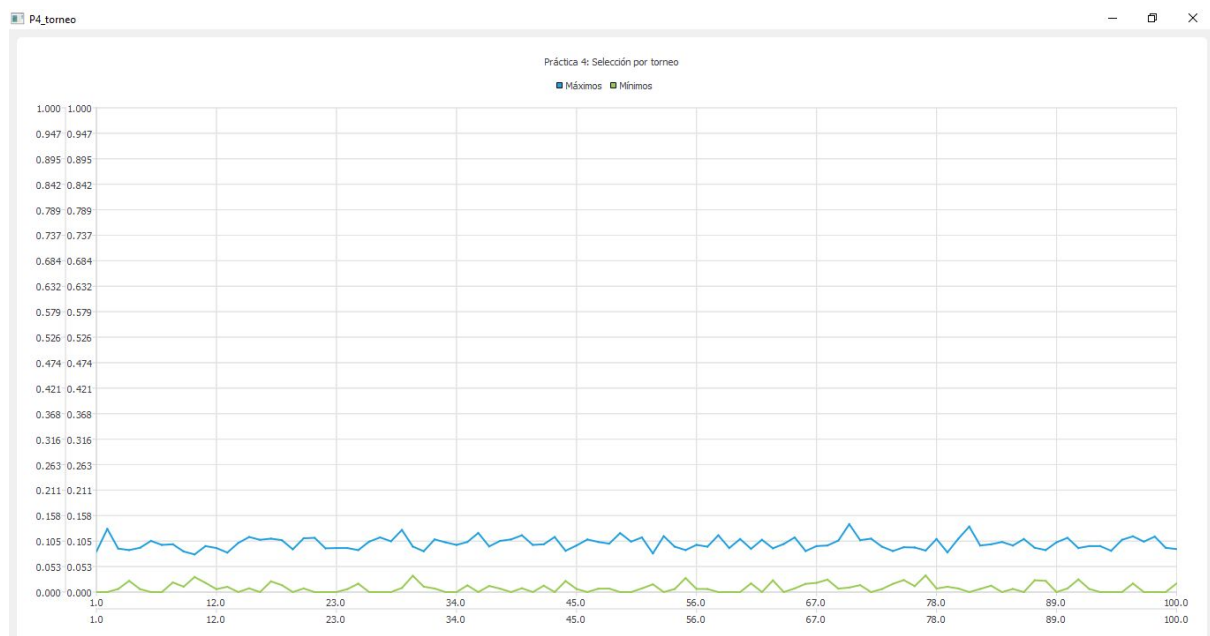
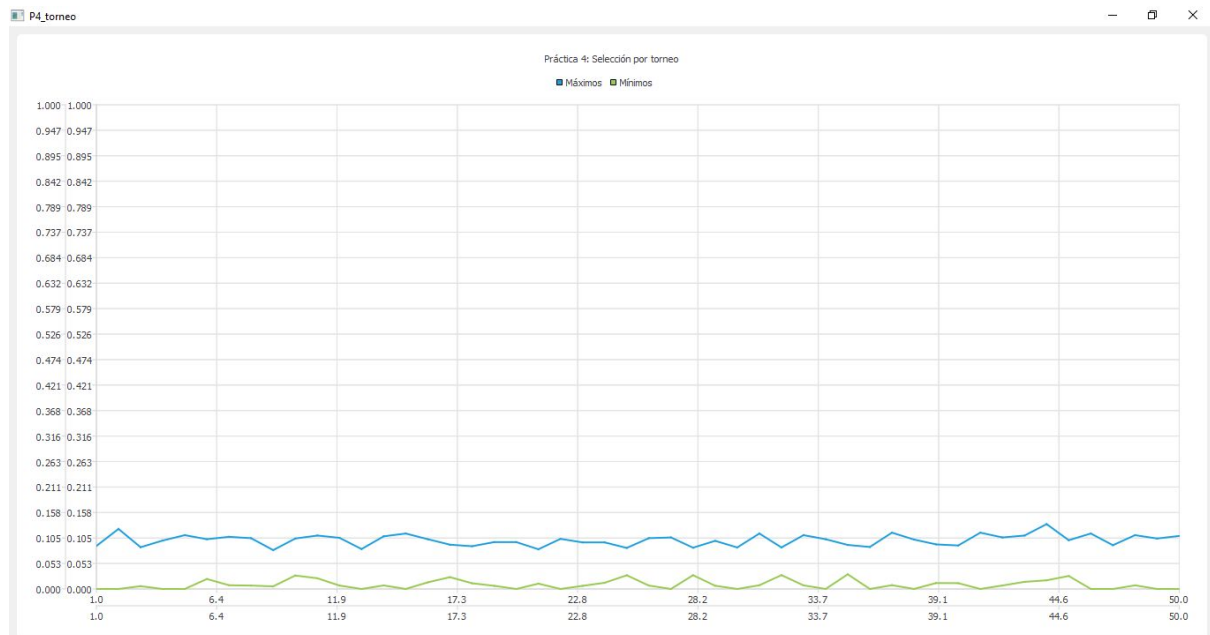
En la tabla 4 se muestra la mutación realizada al 30% de los individuos tanto de la primera como de la última generación.



Para 10 generaciones podemos observar que el algoritmo converge. En el eje de las X se encuentra el número de individuos y en el eje de las Y los valores de la función aptitud.



Para 30 generaciones, se puede apreciar la gráfica que está arriba. Como podemos darnos cuenta, no ha convergido.



Para 50 y 100 generaciones las gráficas son las que están arriba, respectivamente,

Conclusión

Me di cuenta que entre más generaciones se ingresaron, más tardaba en converger el algoritmo, esto debido a la condición $0.7 \geq p \leq 1$. Si el número random estaba fuera de ese intervalo, entonces se seleccionarán los individuos menos aptos. Por lo tanto, hay más chances que los individuos menos aptos sean los candidatos a ser seleccionados. Otro detalle que me di cuenta fue que al momento de hacer la cruce, debido a que eran pocos alelos, los más fuertes se perdían y sobrevivían los más débiles.