



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
0.1
0.106383
0.0852273
0.0842697
0.0802139
0.0757576
0.0697674
0.0669643
0.0660793
0.0641026
Minimos
0
0
0
0.011236
0
0
0.0372093
0.0357143
0.0484582
0.0512821
```

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 $F(x)=abs|(x-5)/(2+Sen(x))|$

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

1	1011	11	2.73871	0.101145
2	0111	7	0.942565	0.0348104
3	1000	8	1.40241	0.0517932
4	0111	7	0.942565	0.0348104
5	1101	13	3.59558	0.132791
6	1000	8	1.40241	0.0517932
7	0110	6	0.475166	0.0175486
8	1101	13	3.59558	0.132791
9	0110	6	0.475166	0.0175486
10	0011	3	0.974499	0.0359898
11	0011	3	0.974499	0.0359898
12	1110	14	4.01441	0.148259
13	1011	11	2.73871	0.101145
14	0101	5	0	0
15	1000	8	1.40241	0.0517932
16	1000	8	1.40241	0.0517932

Suma	27.0771	1
Promedio	1.69232	0.0625
Max	4.01441	0.148259
Min	0	0

10a generacion | Tabla 1

Aptitud $F(x)=abs|(x-5)/(2+Sen(x))|$

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

1	1110	14	4.01441	0.0613884
2	1111	15	4.42709	0.0676991
3	1100	12	3.17042	0.048482
4	1111	15	4.42709	0.0676991
5	1100	12	3.17042	0.048482
6	1011	11	2.73871	0.0418804
7	1111	15	4.42709	0.0676991
8	1111	15	4.42709	0.0676991
9	1111	15	4.42709	0.0676991
10	1111	15	4.42709	0.0676991
11	1111	15	4.42709	0.0676991
12	1111	15	4.42709	0.0676991
13	1110	14	4.01441	0.0613884
14	1111	15	4.42709	0.0676991
15	1110	14	4.01441	0.0613884
16	1111	15	4.42709	0.0676991

Suma	65.3937	1
Promedio	4.08711	0.0625
Max	4.42709	0.0676991
Min	2.73871	0.0418804

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)=abs (x-5)/(2+Sen(x)) $				
No.	Poblacion Inicial	Aptitud	Barajeo 1	Barajeo 2
1	1011	2.73871	3	8
2	0111	0.942565	13	11
3	1000	1.40241	11	4
4	0111	0.942565	14	3
5	1101	3.59558	15	6
6	1000	1.40241	9	9
7	0110	0.475166	8	14
8	1101	3.59558	10	12
9	0110	0.475166	7	16
10	0011	0.974499	1	7
11	0011	0.974499	4	13
12	1110	4.01441	12	10
13	1011	2.73871	6	1
14	0101	0	2	5
15	1000	1.40241	16	2
16	1000	1.40241	5	15

10a generacion Tabla de seleccion de padres				
Aptitud $F(x)=abs (x-5)/(2+Sen(x)) $				
No.	Poblacion Inicial	Aptitud	Barajeo 1	Barajeo 2
1	1110	4.01441	8	2
2	1111	4.42709	1	15
3	1100	3.17042	4	8
4	1111	4.42709	2	13
5	1100	3.17042	13	1
6	1011	2.73871	7	6
7	1111	4.42709	16	4
8	1111	4.42709	6	7
9	1111	4.42709	12	14
10	1111	4.42709	15	9
11	1111	4.42709	5	16
12	1111	4.42709	11	5
13	1110	4.01441	14	10
14	1111	4.42709	10	3
15	1110	4.01441	9	12
16	1111	4.42709	3	11

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	1011	2	1001	9	1.85491
2	0101	2	0111	7	0.942565
3	0110	2	0111	7	0.942565
4	0011	2	0010	2	1.47427
5	1011	2	1010	10	2.30028
6	1110	2	1111	15	4.42709
7	0111	2	0100	4	0.483149
8	1000	2	1011	11	2.73871
9	0011	2	0000	0	2.5
10	1000	2	1011	11	2.73871
11	1000	2	1010	10	2.30028
12	1110	2	1100	12	3.17042
13	1000	2	1011	11	2.73871
14	0011	2	0000	0	2.5
15	1101	2	1100	12	3.17042
16	1000	2	1001	9	1.85491
Suma					36.137
Promedio					2.25856
Max					4.42709
Min					0.483149
10a generacion Tabla 3					
Aptitud $F(x)=abs (x-5)/(2+Sen(x)) $					
No.	Cruza	Pto. de cruza	Descendencia	Valor x	Aptitud
1	1111	2	1111	15	4.42709
2	1111	2	1111	15	4.42709
3	1110	2	1111	15	4.42709
4	1111	2	1110	14	4.01441
5	1110	2	1100	12	3.17042
6	1100	2	1110	14	4.01441
7	1111	2	1111	15	4.42709
8	1111	2	1111	15	4.42709
9	1110	2	1110	14	4.01441
10	1110	2	1110	14	4.01441
11	1110	2	1111	15	4.42709
12	1111	2	1110	14	4.01441
13	1111	2	1111	15	4.42709
14	1111	2	1111	15	4.42709
15	1100	2	1111	15	4.42709
16	1111	2	1100	12	3.17042
Suma					66.2567
Promedio					4.14105
Max					4.42709
Min					3.17042

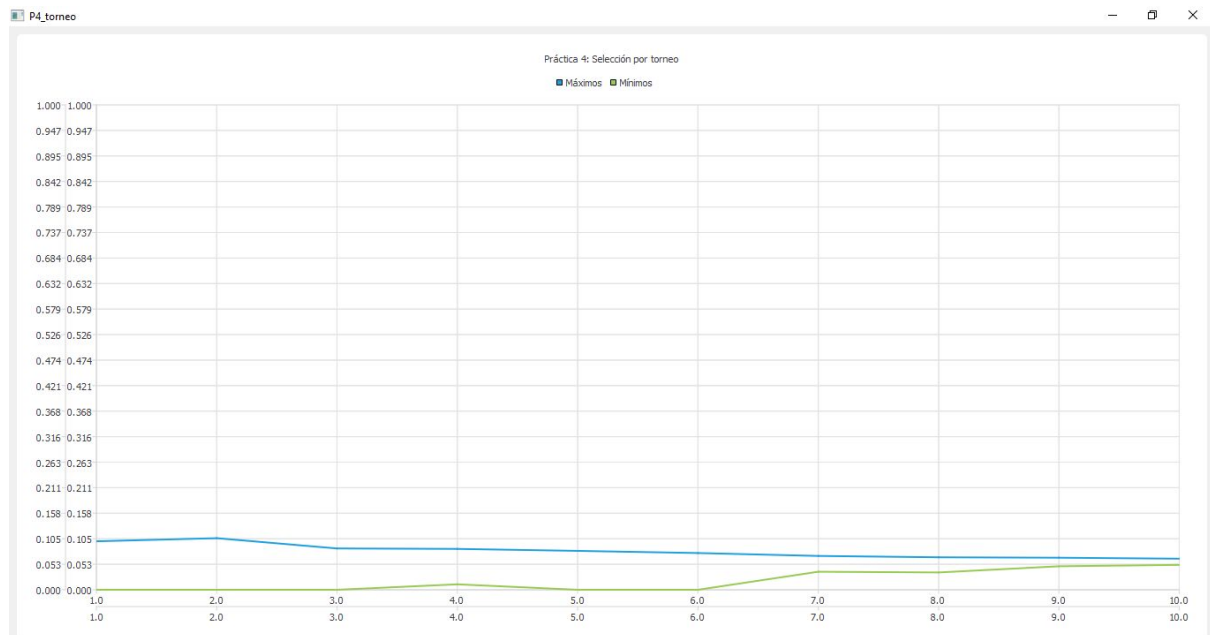
En la tabla 3 se procede a cruzar a los individuos, donde el punto de cruza es 2.

Tabla4: Bloc de notas

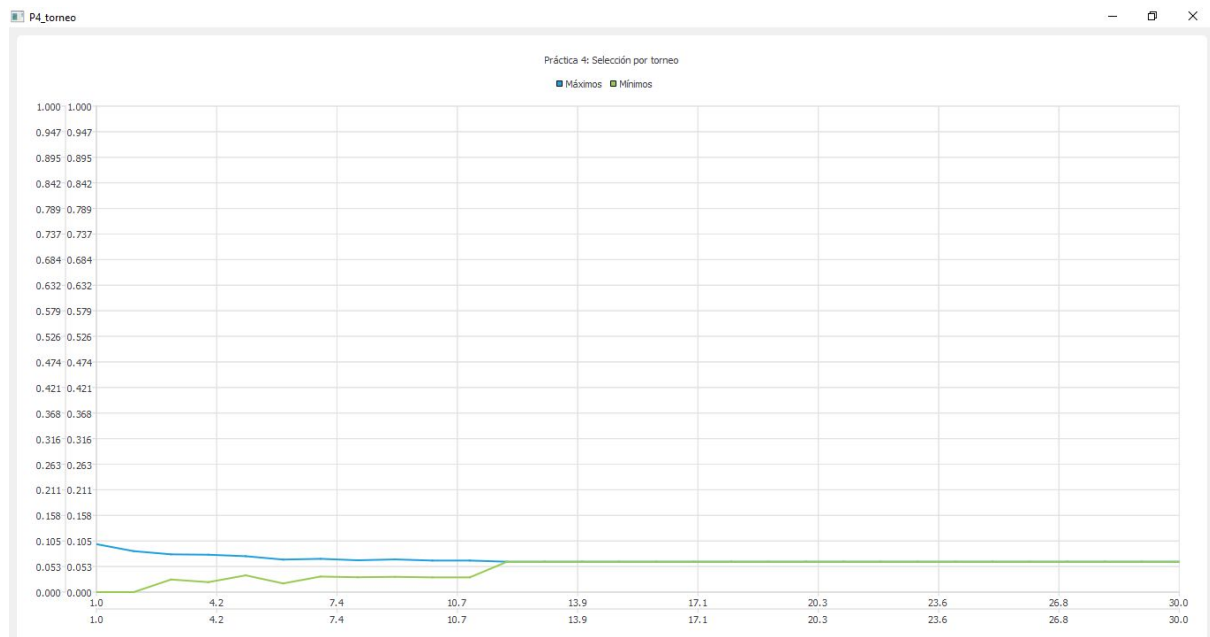
Archivo Edición Formato Ver Ayuda				
1a generacion Tabla 4				
Aptitud $F(x)=abs (x-5)/(2+Sen(x)) $				
No.	Descendencia	Mutacion	Valor x	Aptitud
1	1001	1001	9	1.85491
2	0111	0111	7	0.942565
3	0111	1111	15	4.42709
4	0010	0010	2	1.47427
5	1010	1110	14	4.01441
6	1111	1111	15	4.42709
7	0100	0100	4	0.483149
8	1011	1011	11	2.73871
9	0000	0000	0	2.5
10	1011	1011	11	2.73871
11	1010	1110	14	4.01441
12	1100	1110	14	4.01441
13	1011	1011	11	2.73871
14	0000	0000	0	2.5
15	1100	1110	14	4.01441
16	1001	1001	9	1.85491
Suma				44.7378
Promedio				2.79611
Max				4.42709
Min				0.483149

10a generacion Tabla 4				
Aptitud $F(x)=abs (x-5)/(2+Sen(x)) $				
No.	Descendencia	Mutacion	Valor x	Aptitud
1	1111	1111	15	4.42709
2	1111	1111	15	4.42709
3	1111	1111	15	4.42709
4	1110	1111	15	4.42709
5	1100	1100	12	3.17042
6	1110	1111	15	4.42709
7	1111	1111	15	4.42709
8	1111	1111	15	4.42709
9	1110	1111	15	4.42709
10	1110	1110	14	4.01441
11	1111	1111	15	4.42709
12	1110	1110	14	4.01441
13	1111	1111	15	4.42709
14	1111	1111	15	4.42709
15	1111	1111	15	4.42709
16	1100	1110	14	4.01441
Suma				68.3388
Promedio				4.27117
Max				4.42709
Min				3.17042

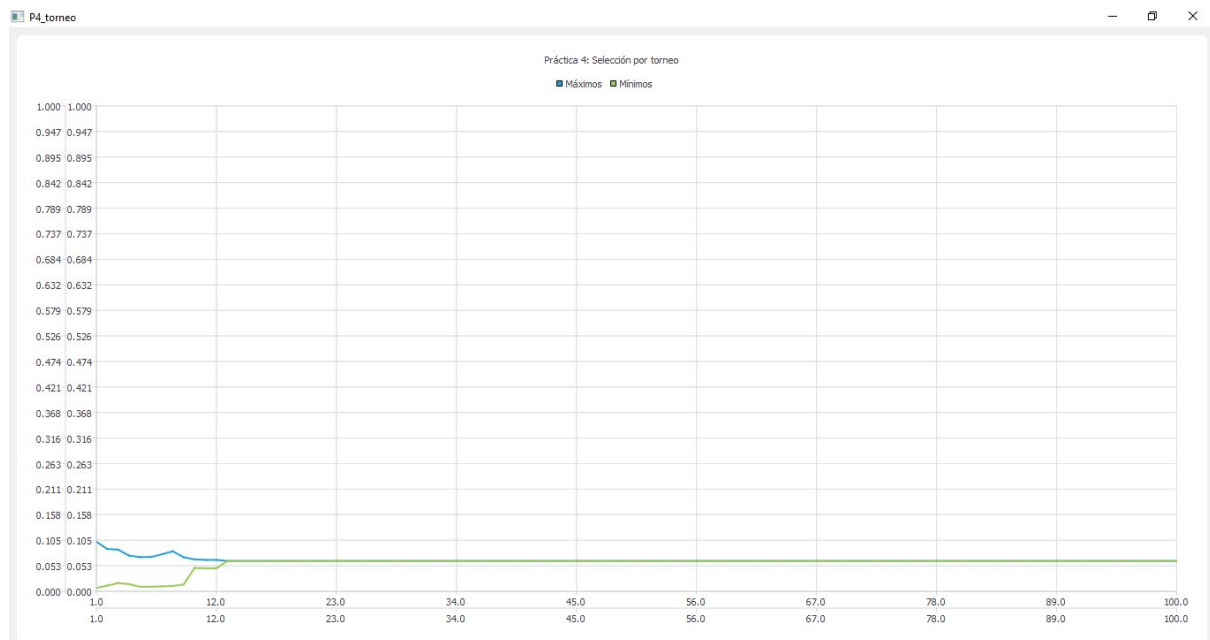
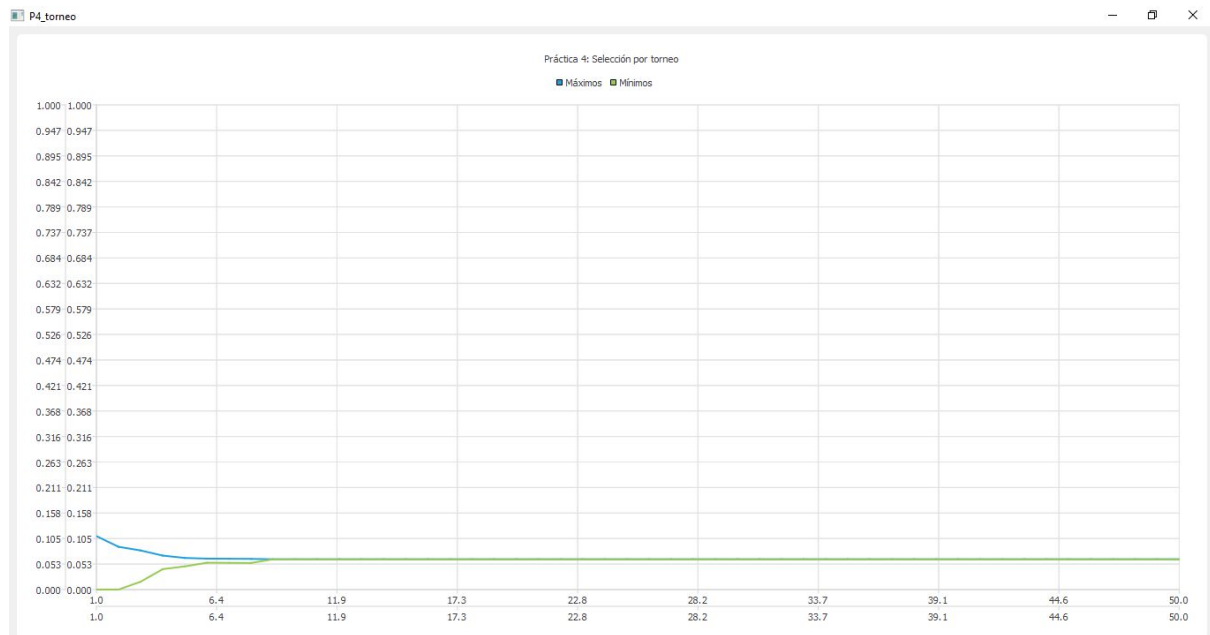
En la tabla 4 se muestra la mutación realizada al 30% de los individuos tanto de la primera como de la última generación.



Para 10 generaciones podemos observar que el algoritmo empieza a converger. 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 converge desde la generación 11.



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

Conclusión

Me di cuenta que el algoritmo converge entre las generaciones 10 y 15, esto debido a la condición $0.7 \geq p \leq 1$. Si el número random estaba fuera de ese intervalo, entonces se seleccionarían los individuos menos aptos, pero como son pocos alelos, al momento de hacer la cruce y mutación, los fuertes se conservan. Por lo tanto, si hubieran sido más individuos y más alelos, entonces el algoritmo hubiera tardado mucho más en converger por la condición que se mencionó arriba.