

INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL ESCUELA SUPERIOR DE CÓMPUTO



Práctica 5: Selección por jerarquías

MATERIA: Algoritmos Genéticos

ALUMNO:

Reyes Valente Brayan Francisco

GRUPO: 3CM5

PROFESORA:

Morales Güitrón Sandra Luz

Introducción

Propuesta por Baker para evitar la convergencia prematura en las técnicas de selección proporcional. El objetivo de esta técnica es disminuir la presión de selección. Los individuos se clasifican con base en su aptitud, y se les selecciona con base en su rango (o jerarquía) y no con base en su aptitud. El uso de jerarquías hace que no se requiera escalar la aptitud, puesto que las diferencias entre las aptitudes absolutas se diluyen. Asimismo, las jerarquías previenen la convergencia prematura (de hecho, lo que hacen, es alentar la velocidad convergencia del algoritmo genético).

El algoritmo de las jerarquías lineales es el siguiente:

- Ordenar (o jerarquizar) la población con base en su aptitud de 1 a N (donde 1 representa al menos apto).
- Elegir Max(1≤Max≤2)
- Calcular Min= 2-Max
- El valor esperado de cada individuo será:
 Valesp(i, t) =Min + (Max-Min)[jerarquia(i,t)-1]/(N-1)
 Baker recomendó Max = 1.1
- Usar selección proporcional aplicando los valores espera dos obtenidos de la expresión anterior

Contenido

0.0245902

C:\Qt\Tools\Preview\Qt Creator 4.7.0-rc1\bin\qtcreator_process_stub.exe

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

Aptitud	Edición Form acion Tabla 1 F(x)=abs (x-5)/	(2+Sen(x))		
No. Po	blacion Inicial	Valor x	Aptitud	Probabilidad
1	0110	6	0.475166	0.0180009
2	0110	6	0.475166	0.0180009
3	0100	4	0.483149	0.0183033
4	0100	4	0.483149	0.0183033
5	0111	7	0.942565	0.0357076
6	0011	3	0.974499	0.0369174
7	0011	3	0.974499	0.0369174
8	0011	3	0.974499	0.0369174
9	1000	8	1.40241	0.0531282
10	1001	9	1.85491	0.0702705
11	1001	9	1.85491	0.0702705
12	0001	1	1.9827	0.0751114
13	1011	11	2.73871	0.103752
14	1100	12	3.17042	0.120106
15	1101	13	3.59558	0.136213
16	1110	14	4.01441	0.15208
Suma			26.3968	1
Promedio			1.6498	0.0625
Max			4.01441	0.15208
				10 CT 11 CT
	racion Tabla :	1	0.475166	0.0180009
10a gene Aptitud	racion Tabla : F(x)=abs (x-5)/ blacion Inicial	(2+Sen(x))		
Aptitud No. Po	F(x)=abs (x-5)/ blacion Inicial	(2+Sen(x)) Valor x	 Aptitud	Probabilidad
10a gene Aptitud No. Po	F(x)=abs (x-5)/blacion Inicial	(2+Sen(x)) Valor x	 Aptitud 0.483149	Probabilidad 0.0171882
10a gene Aptitud No. Po	F(x)=abs (x-5)/blacion Inicial	(2+Sen(x)) Valor x 4 4	 Aptitud 0.483149 0.483149	Probabilidad 0.0171882 0.0171882
10a gene Aptitud No. Po 1 2 3	F(x)=abs (x-5)/blacion Inicial 0100 0100 0100	(2+Sen(x)) Valor x 4 4	 Aptitud 0.483149 0.483149 0.483149	Probabilidad 0.0171882 0.0171882 0.0171882
10a gene Aptitud No. Po 1 2 3 4	F(x)=abs (x-5)/blacion Inicial 0100 0100 0100 0100 0100	(2+Sen(x)) Valor x 4 4 4 4	 Aptitud 0.483149 0.483149 0.483149 0.483149	Probabilidad 0.0171882 0.0171882 0.0171882 0.0171882
10a gene Aptitud No. Po 1 2 3 4 5	F(x)=abs (x-5)/blacion Inicial 0100 0100 0100 0100 0100 0111	(2+Sen(x)) Valor x 4 4 4 4 7	Aptitud 0.483149 0.483149 0.483149 0.483149 0.483149 0.942565	Probabilidad 0.0171882 0.0171882 0.0171882 0.0171882 0.0335321
10a gene Aptitud No. Po 1	F(x)=abs (x-5)/blacion Inicial 0100 0100 0100 0100 0111 0011	(2+Sen(x)) Valor x 4 4 4 4 7 3	Aptitud 0.483149 0.483149 0.483149 0.483149 0.483149 0.942565 0.974499	Probabilidad 0.0171882 0.0171882 0.0171882 0.0171882 0.0335321 0.0346682
10a gene Aptitud No. Po 1	F(x)=abs (x-5)/blacion Inicial 0100 0100 0100 0100 0111 0011 1000	(2+Sen(x)) Valor x 4 4 4 7 3 8	Aptitud 0.483149 0.483149 0.483149 0.483149 0.942565 0.974499 1.40241	Probabilidad 0.0171882 0.0171882 0.0171882 0.0171882 0.0335321 0.0346682 0.0498914
10a gene Aptitud No. Po 1	F(x)=abs (x-5)/blacion Inicial 0100 0100 0100 0100 0111 0011 1000 1000	(2+Sen(x)) Valor x 4 4 4 7 3 8	Aptitud 0.483149 0.483149 0.483149 0.483149 0.942565 0.974499 1.40241	Probabilidad 0.0171882 0.0171882 0.0171882 0.0171882 0.0335321 0.0346682 0.0498914 0.0498914
10a gene Aptitud No. Po 1	F(x)=abs (x-5)/blacion Inicial 0100 0100 0100 0100 0111 0011 1000 1000 0010	(2+Sen(x)) Valor x 4 4 4 7 3 8 8	Aptitud 0.483149 0.483149 0.483149 0.483149 0.942565 0.974499 1.40241 1.40241	Probabilidad 0.0171882 0.0171882 0.0171882 0.0171882 0.0335321 0.0346682 0.0498914 0.0498914 0.0524479
10a gene Aptitud No. Po 1	F(x)=abs (x-5)/blacion Inicial 0100 0100 0100 0100 0111 0011 1000 1000 0010 1001	(2+Sen(x)) Valor x 4 4 4 7 3 8 8 2	Aptitud 0.483149 0.483149 0.483149 0.483149 0.942565 0.974499 1.40241 1.40241 1.47427	Probabilidad 0.0171882 0.0171882 0.0171882 0.0171882 0.0335321 0.0346682 0.0498914 0.0498914 0.0524479 0.0659893
10a gene Aptitud No. Po 1	F(x)=abs (x-5)/blacion Inicial 0100 0100 0100 0100 0111 0011 1000 1000 0010 1001	(2+Sen(x)) Valor x 4 4 4 7 3 8 8 2 9	Aptitud 0.483149 0.483149 0.483149 0.483149 0.942565 0.974499 1.40241 1.40241 1.47427 1.85491 1.85491	Probabilidad 0.0171882 0.0171882 0.0171882 0.0171882 0.0335321 0.0346682 0.0498914 0.0498914 0.0524479 0.0659893 0.0659893
10a gene Aptitud No. Po 1	F(x)=abs (x-5)/blacion Inicial 0100 0100 0100 0100 0111 0011 1000 1000 0010 1001 1001 1001	(2+Sen(x)) Valor x 4 4 4 7 3 8 8 2 9 9	Aptitud 0.483149 0.483149 0.483149 0.483149 0.942565 0.974499 1.40241 1.40241 1.47427 1.85491 1.85491 2.73871	Probabilidad 0.0171882 0.0171882 0.0171882 0.0171882 0.0335321 0.0346682 0.0498914 0.0498914 0.0524479 0.0659893 0.0659893 0.0974309
10a gene Aptitud No. Po 1	F(x)=abs (x-5)/blacion Inicial 0100 0100 0100 0100 0111 0011 1000 1000 0010 1001 1001 1001 1001	(2+Sen(x)) Valor x 4 4 4 7 3 8 8 2 9 9 11 12	Aptitud 0.483149 0.483149 0.483149 0.483149 0.942565 0.974499 1.40241 1.40241 1.47427 1.85491 2.73871 3.17042	Probabilidad 0.0171882 0.0171882 0.0171882 0.0171882 0.0335321 0.0346682 0.0498914 0.0498914 0.0524479 0.0659893 0.0659893 0.0659893 0.0974309 0.112789
10a gene Aptitud No. Po 1	F(x)=abs (x-5)/blacion Inicial 0100 0100 0100 0100 0111 0011 1000 1001 1001 1001 1100 1100	(2+Sen(x)) Valor x 4 4 4 7 3 8 8 2 9 9 11 12 12	Aptitud 0.483149 0.483149 0.483149 0.483149 0.942565 0.974499 1.40241 1.40241 1.47427 1.85491 1.85491 2.73871 3.17042 3.17042	Probabilidad 0.0171882 0.0171882 0.0171882 0.0345321 0.0345682 0.0498914 0.0498914 0.0498914 0.0524479 0.0659893 0.0659893 0.0659893 0.0974309 0.112789
10a gene Aptitud No. Po 1	F(x)=abs (x-5)/blacion Inicial 0100 0100 0100 0100 0111 0011 1000 1001 1001 1001 1100 1100 1100 1100 1100	(2+Sen(x)) Valor x 4 4 4 7 3 8 8 2 9 9 11 12 12 13	Aptitud 0.483149 0.483149 0.483149 0.483149 0.942565 0.974499 1.40241 1.40241 1.47427 1.85491 1.85491 2.73871 3.17042 3.17042 3.59558	Probabilidad 0.0171882 0.0171882 0.0171882 0.03171882 0.0346682 0.0498914 0.0498914 0.0498914 0.0659893 0.0659893 0.0659893 0.0674309 0.112789 0.112789 0.112789
10a gene Aptitud No. Po 1	F(x)=abs (x-5)/blacion Inicial 0100 0100 0100 0100 0111 0011 1000 1001 1001 1001 1100 1100	(2+Sen(x)) Valor x 4 4 4 7 3 8 8 2 9 9 11 12 12	Aptitud 0.483149 0.483149 0.483149 0.483149 0.942565 0.974499 1.40241 1.40241 1.47427 1.85491 1.85491 2.73871 3.17042 3.17042	Probabilidad 0.0171882 0.0171882 0.0171882 0.0345321 0.0345682 0.0498914 0.0498914 0.0498914 0.0524479 0.0659893 0.0659893 0.0659893 0.0974309 0.112789
10a gene Aptitud No. Po 1	F(x)=abs (x-5)/blacion Inicial 0100 0100 0100 0100 0111 0011 1000 1001 1001 1001 1100 1100 1100 1100 1100	(2+Sen(x)) Valor x 4 4 4 7 3 8 8 2 9 9 11 12 12 13	Aptitud 0.483149 0.483149 0.483149 0.483149 0.942565 0.974499 1.40241 1.40241 1.47427 1.85491 1.85491 2.73871 3.17042 3.17042 3.59558	Probabilidad 0.0171882 0.0171882 0.0171882 0.03171882 0.0346682 0.0498914 0.0498914 0.0498914 0.0659893 0.0659893 0.0659893 0.0674309 0.112789 0.112789 0.112789
10a gene Aptitud No. Po 1	F(x)=abs (x-5)/blacion Inicial 0100 0100 0100 0100 0111 0011 1000 1001 1001 1001 1001 1100 1100 1100 1100 1100 1101	(2+Sen(x)) Valor x 4 4 4 7 3 8 8 2 9 9 11 12 12 13	Aptitud 0.483149 0.483149 0.483149 0.483149 0.942565 0.974499 1.40241 1.47427 1.85491 1.85491 1.85491 1.85491 3.17042 3.17042 3.17042 3.59558 3.59558	Probabilidad 0.0171882 0.0171882 0.0171882 0.0171882 0.0335321 0.0346682 0.0498914 0.0498914 0.0659893 0.0659893 0.0659893 0.0674309 0.112789 0.112789 0.112789 0.127914 0.127914
10a gene Aptitud	F(x)=abs (x-5)/blacion Inicial 0100 0100 0100 0100 0111 0011 1000 1001 1001 1001 1001 1100 1100 1100 1100 1100 1101	(2+Sen(x)) Valor x 4 4 4 7 3 8 8 2 9 9 11 12 12 13	Aptitud 0.483149 0.483149 0.483149 0.483149 0.942565 0.974499 1.40241 1.47427 1.85491 1.85491 2.73871 3.17042 3.17042 3.59558 3.59558	Probabilidad 0.0171882 0.0171882 0.0171882 0.0171882 0.0335321 0.0346682 0.0498914 0.0498914 0.05524479 0.0659893 0.0659893 0.0659893 0.0974309 0.112789 0.112789 0.112789 0.127914 0.127914

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.

	Luicion Tom	ato Ver Ayuda
	acion Tabla de	e Jerarquía
Aptitud F	(x)=abs (x-5)/	
Jerarquía	as Aptitud	Valesp
2 34	828 St	
1	0.475166	0.9
2	0.475166	0.886667
3	0.483149	0.873333
4	0.483149	0.86
5	0.942565	0.846667
6	0.974499	0.833333
7	0.974499	0.82
8	0.974499	0.806667
9	1.40241	0.793333
10	1.85491	0.78
11 12	1.85491	0.766667 0.753333
13	2.73871	0.74
14	3.17042	0.726667
15	3.59558	0.713333
16	4.01441	0.713333
10	14.01441	10.7
Suma		16
	racion Tabla (F(x)=abs (x-5)/	
		Valesp
Jerarquía	as Aptitud	Valesp
Jerarquía	0.483149	Valesp
Jerarquía 1	0.483149 0.483149	Valesp 0.9 0.886667
Jerarquía 1 2 3	0.483149	Valesp
Jerarquía 1 2 3 4	0.483149 0.483149 0.483149 0.483149	Valesp 0.9 0.886667 0.873333
Jerarquía 1 2 3 4	0.483149 0.483149 0.483149 0.483149 0.483149	Valesp 0.9 0.886667 0.873333 0.86
Jerarquía 1 2 3 4 5	0.483149 0.483149 0.483149 0.483149 0.483149 0.942565	Valesp 0.9 0.886667 0.873333 0.86 0.846667
Jerarquía 1 2 3 4 5 6 7	0.483149 0.483149 0.483149 0.483149 0.483149 0.942565 0.974499	Valesp 0.9 0.886667 0.873333 0.86 0.846667 0.833333
Jerarquía 1 2 3 4 5 6 7	0.483149 0.483149 0.483149 0.483149 0.483149 0.942565 0.974499 1.40241	Valesp 0.9 0.886667 0.873333 0.86 0.846667 0.833333 0.82
Jerarquía 1 2 3 4 5 6 7 8	0.483149 0.483149 0.483149 0.483149 0.483149 0.942565 0.974499 1.40241 1.40241	Valesp 0.9 0.886667 0.873333 0.86 0.846667 0.833333 0.82 0.806667
Jerarquía 1 2 3 4 5 6 7 8 9	0.483149 0.483149 0.483149 0.483149 0.483149 0.942565 0.974499 1.40241 1.40241 1.47427	Valesp 0.9 0.886667 0.873333 0.86 0.846667 0.833333 0.82 0.806667 0.793333
Jerarquía 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	0.483149 0.483149 0.483149 0.483149 0.483149 0.942565 0.974499 1.40241 1.40241 1.47427 1.85491	Valesp 0.9 0.886667 0.873333 0.86 0.846667 0.833333 0.82 0.806667 0.793333 0.78
Jerarquía 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11	0.483149 0.483149 0.483149 0.483149 0.483149 0.942565 0.974499 1.40241 1.40241 1.47427 1.85491 1.85491	Valesp 0.9 0.886667 0.873333 0.86 0.846667 0.833333 0.82 0.806667 0.793333 0.78 0.766667
Jerarquía 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12	0.483149 0.483149 0.483149 0.483149 0.483149 0.942565 0.974499 1.40241 1.40241 1.47427 1.85491 1.85491 2.73871	Valesp 0.9 0.886667 0.873333 0.86 0.846667 0.833333 0.82 0.806667 0.793333 0.78 0.766667 0.753333
Jerarquía 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13	0.483149 0.483149 0.483149 0.483149 0.483149 0.942565 0.974499 1.40241 1.47427 1.85491 1.85491 2.73871 3.17042	Valesp 0.9 0.886667 0.873333 0.86 0.846667 0.833333 0.82 0.806667 0.793333 0.78 0.766667 0.753333 0.74
Jerarquía 1 2	0.483149 0.483149 0.483149 0.483149 0.483149 0.942565 0.974499 1.40241 1.47427 1.85491 1.85491 2.73871 3.17042 3.17042	Valesp 0.9 0.886667 0.873333 0.86 0.846667 0.833333 0.82 0.806667 0.793333 0.78 0.766667 0.753333 0.74 0.726667

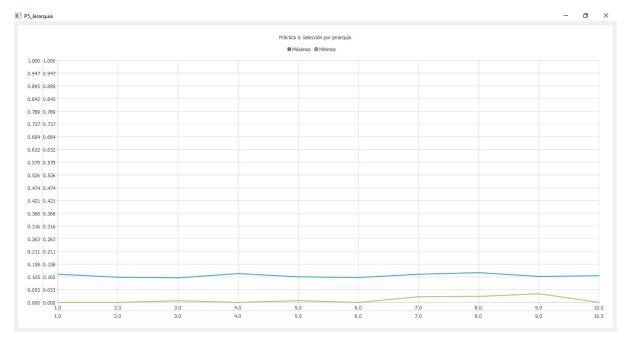
En la tabla de jerarquías se muestran las aptitudes y valores esperados de cada individuo de manera ordenada, es decir, por su jerarquía.

Archiv	o Edición F	ormato Ver	Ayuda		
a gen	eracion Tabl	la 2			
	d F(x)=abs (x-))		
10.	Cruza F	to. de cruz	a Descendencia	Valor x	Aptitud
1	0110	2	0101	5	25
2	1001	2	1010	10	100
3	0100	2	0110	6	36
1	0110	2	0100	4	16
5	1000	2	1000	8	64
5	0100	2	0100	4	16
7	1001	2	1010	10	100
3	0110	2	0101	5	25
9	0110	2	0101	5	25
10	0001	2	0010	2	4
11	1000	2	1001	9	81
12	0001	2	9999	9	0
13	1000	2	1000	8	64
14	1100	2	1100	12	144
15	1100	2	1111	15	225
16	0111	2	0100	4	16
Suma	11				941
promed	io				58.8125
	io				58.8125
Max Min		ola 2			Control of the second second
Max Min 10a ge Aptitu	neracion Tab d F(x)=abs (x-	5)/(2+Sen(x)) a Descendencia	Valor x	225
Max Min 10a ge Aptitu No.	neracion Tab d F(x)=abs (x- Cruza F	5)/(2+Sen(x to. de cruz	a Descendencia		225
Max Min 10a ge Aptitu No.	neracion Tab d F(x)=abs (x- Cruza F 1001	-5)/(2+Sen(x Pto. de cruz 2	a Descendencia 1010	10	225 6
Max Min 10a ge Aptitu No.	neracion Tab d F(x)=abs (x- Cruza F	5)/(2+Sen(x to. de cruz	a Descendencia		225
Max Min 100 ge Aptitu No.	neracion Tab d F(x)=abs (x- Cruza F 1001 0010	-5)/(2+Sen(x Pto. de cruz 2 2	a Descendencia 1010 0001	10	225 6
Max Min 10a ge Aptitu Wo.	neracion Tab d F(x)=abs (x- Cruza F 1001 0010 0100	-5)/(2+Sen(x >to. de cruz 2 2 2	a Descendencia 1010 0001 0100	10 1 4	225 Aptitud 100 1 16
Max Min 10a ge Aptitu Wo. 1 2 3 4	neracion Tab d F(x)=abs (x- Cruza F 1001 0010 0100	-5)/(2+Sen(x Pto. de cruz 2 2 2 2	Descendencia 1010 0001 0100 1000	10 1 4 8	225 Aptitud 100 1 16 64
Max Min 100 ge Aptitu No. 1 2 3 4 5	neracion Tab d F(x)=abs (x- Cruza F 1001 0010 0100 1000	2 2 2 2 2 2 2 2	Descendencia 1010 0001 0100 1000	10 1 4 8 8	225 Aptitud 100 1 16 64 64
Max Min 10a ge Aptitu No. 1 2 3 4 5 7	neracion Tab d F(x)=abs (x- Cruza F 1001 0010 0100 1000 1001	2 2 2 2 2 2 2 2 2 2	Descendencia 1010 0001 0100 1000 1000	10 1 1 4 8 8 8	225 Aptitud 100 1 16 64 64 81
Max Min 10a ge Aptitu No. 1 2 3 4 5 5 7	neracion Tab d F(x)=abs (x- Cruza F 1001 0010 0100 1000 1001 1000	2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2	Descendencia 1010 0001 0100 1000 1000 1001 1100	10 1 4 8 8 8 9	225 Aptitud 100 1 16 64 64 81 144
Max Min 10a ge Aptitu No. 1 2 3 4 5 7 3 9	neracion Tab d F(x)=abs (x- Cruza F 1001 0010 0100 1000 1001 1000 1100 0100	2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2	Descendencia 1010 0001 0100 1000 1000 1001 1100	10 1 1 4 8 8 8 9 9	225 Aptitud 100 1 16 64 64 81 144 16
Max Min 10a ge Aptitu No. 1	neracion Tab d F(x)=abs (x- Cruza F 1001 0010 0100 1000 1001 1000 1100 0100	2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2	Descendencia 1010 0001 0100 1000 1000 1001 1100 0100	10 1 1 4 8 8 8 9 9 1 12 4 4	225 Aptitud 100 1 16 64 64 81 144 16 36
Max Min 10a ge Aptitu No. 1	neracion Tab d F(x)=abs (x- Cruza F 1001 0010 0100 1000 1001 1000 1100 0100 0100	2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2	Descendencia 1010 0001 0100 1000 1000 1001 1100 0100 0110	10 1 4 8 8 9 12 4 6	225 Aptitud 100 1 16 64 64 81 144 16 36 0
Max Min 100 ge Aptitu 10	neracion Tab d F(x)=abs (x- Cruza F 1001 0010 0100 1000 1001 1000 0100 0100 0100	2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2	Descendencia 1910 0901 0100 1000 1000 1001 1100 0100 0110 0000 1101	10 1 4 8 8 9 12 4 6	Aptitud 100 1 16 64 64 81 144 16 36 0
Max Min 100 ge Aptitu No. 1 2 3 4 5 5 10 11 11 11 11 11	neracion Tab d F(x)=abs (x- Cruza F 1001 0010 0100 1000 1001 1000 1100 0100 0100 0100 0100	2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2	Descendencia 1910 0901 0100 1000 1000 1001 1100 0110 0000 1101 1000	10 1 4 8 8 9 12 4 6 0	Aptitud 100 1 16 64 81 144 16 36 0 169 64
Max Min 100 ge Aptitu 10	neracion Tab d F(x)=abs (x- Cruza F 1001 0010 0100 1000 1001 1000 1100 0100 0100 0100 0100 1100	2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2	Descendencia 1910 0901 0100 1000 1000 1001 1100 0110 0000 1101 1000 1000	10 1 4 8 8 9 12 4 6 0 13 8	Aptitud 100 1 16 64 81 144 16 36 0 169 64 64 64 64 64 64 64
Max Min 100 ge Aptitu No. 1	neracion Tab d F(x)=abs (x- Cruza F 1001 0010 0100 1000 1001 1000 0100 0100 0100 0100 0100 1100 1100 1100	2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2	Descendencia 1010 0001 0100 1000 1000 1001 1100 0110 0000 1101 1000 1000 1000	10 1 4 8 8 9 12 4 6 0 13 8 8	Aptitud 100 1 16 64 81 144 16 36 169 64 64 81
Max Min 100 ge Aptitu No. 1 2 3 4 5 5 10 11 11 11 11 11	neracion Tab d F(x)=abs (x- Cruza F 1001 0010 0100 1001 1000 1100 0100 0100 0100 0101 1100 1100 1100	2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2	Descendencia 1010 0001 0100 1000 1000 1001 1100 0110 0000 1101 1000 1000 1001	10 1 4 8 8 9 12 4 6 6 13 8 8 9 9 4	Aptitud 1000 1 16 64 81 144 16 36 169 64 64 81 16 144
Max Min 10a ge Aptitu No. 1 2 3 4 5 6 11 11 11 11 11 11	neracion Tab d F(x)=abs (x- Cruza F 1001 0010 0100 1000 1001 1000 1100 0100 0100 1100 1100 1100 1100 1001 1001 1001 1000 1100	2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2	Descendencia 1010 0001 0100 1000 1000 1001 1100 0110 0000 1101 1000 1000 1001	10 1 4 8 8 9 12 4 6 6 13 8 8 9 9 4	Aptitud 100 1 16 64 81 169 64 81 16 144 16 16 144 16 16
	neracion Tab d F(x)=abs (x- Cruza F 1001 0010 0100 1000 1001 1000 1100 0100 0100 1100 1100 1100 1100 1001 1001 1001 1000 1100	2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2	Descendencia 1010 0001 0100 1000 1000 1001 1100 0110 0000 1101 1000 1000 1001	10 1 4 8 8 9 12 4 6 6 13 8 8 9 9 4	Aptitud 1000 1 16 64 81 144 16 36 169 64 64 81 16 144

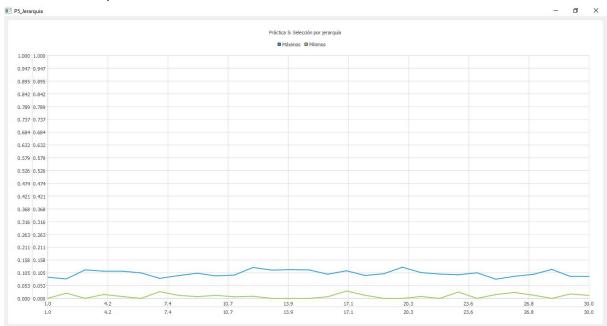
En la tabla 2 se procede a cruzar a los individuos, donde el punto de cruza es 2 y se muestra la descendencia generada

	eracion Tal	Formato Ve	er Ayuda	
Aptitud	f(x)=abs (x-5)/(2+Sen(1 17 2 2 2 7 7 2 2
No. [Descendencia	Mutacion	Valor x	Aptitud
1	0101	0101	5	25
2	1010	1010	10	100
3	0110	0110	6	36
4	0100	1100	12	144
5	1000	1100	12	144
6	0100	0100	4	16
7	1010	1010	10	100
8	0101	0101	5	25
9	0101	1101	13	169
10	0010	0010	2	4
11	1001	1001	9	81
12	9999	9999	. 0	0
13	1000	1000	8	64
14	1100	1110	14	196
15	1111	1111	15	225
16	0100	0100	4	16
Suma				1349
Promedi	io			84.0625
				225
Max Min		ahla 2		225
Max Min 10a ger Aptitud	neracion Ta	(-5)/(2+Sen(x))	į e
Max Min 10a ger Aptitud	neracion Ta	(-5)/(2+Sen(x)) Valor x	į e
Max Min 10a ger Aptitud No. [neracion Ta	(-5)/(2+Sen(x)) Valor x 10	į e
Max Min 10a ger Aptitud No. [neracion Ta d F(x)=abs (x Descendencia	x-5)/(2+Sen(Mutacion 1010 0001	Valor x 10 1	Aptitud
Max Min 10a ger Aptitud No. [neracion Ta d F(x)=abs (x Descendencia 1010	x-5)/(2+Sen(Mutacion 1010	Valor x	Aptitud
Max Min 10a ger Aptituc No. [neracion Ta d F(x)=abs (x Descendencia 1010 0001	x-5)/(2+Sen(Mutacion 1010 0001	Valor x 10 1	Aptitud
Max Min 10a ger Aptituc No. [neracion Ta d F(x)=abs (x Descendencia 1010 0001 0100	x-5)/(2+Sen(Mutacion 1010 0001 0100	Valor x 10 1 4	Aptitud 100 1 16
Max Min 10a ger Aptituc No. [1 2 3 4 5 6	neracion Ta d F(x)=abs (x Descendencia 1010 0001 0100 1000	x-5)/(2+Sen(Mutacion 1010 0001 0100 1000 1000	Valor x 10 1 4 8 8	Aptitud 100 1 16 64 64 225
Max Min 10a ger Aptituc No. [1 2 3 4 5 6 7	neracion Ta d F(x)=abs (x) Descendencia 1010 0001 0100 1000 1000 1001 1100	x-5)/(2+Sen(Mutacion 1010 0001 0100 1000 1000	Valor x 10 1 4 8 8 15 12	Aptitud 100 1 16 64 64 225 144
Max Min 10a ger Aptituc No. [1 2 3 4 5 6 7	neracion Ta d F(x)=abs (x) Descendencia 1010 0001 0100 1000 1000 1001 1100 0100	x-5)/(2+Sen(Mutacion 1010 0001 0100 1000 1000	Valor x 10 1 1 4 8 8 15 12 12 12	Aptitud 100 1 16 64 64 225 144 144
Max Min 10a ger Aptituc No. [1 2 3 4 5 6 7 8	neracion Ta d F(x)=abs (x) Descendencia 1010 0001 0100 1000 1000 1001 1100 0100 0110	x-5)/(2+Sen(Mutacion 1010 0001 0100 1000 1000 1111 1100 1100	Valor x 10 1 4 8 8 15 12	Aptitud 100 1 16 64 64 225 144
Max Min 10a ger Aptituc No. [1	neracion T. d F(x)=abs (: Descendencia 1010 0001 0100 1000 1000 1000 1000 1	x-5)/(2+Sen(Mutacion 1010 0001 0100 1000 1000 1111 1100 1100 0110	Valor x 10 1 1 4 8 8 15 12 12 6 0	Aptitud 100 1 16 64 64 225 144 144 36
Max Min 10a ger Aptitud No. [1 2 3 3 4 4 5 6 6 7 7 8 9 10 11 1	neracion T. d F(x)=abs (: Descendencia 1010 0001 0100 1000 1000 1000 1000 0100 0110 0000 1101	x-5)/(2+Sen(Mutacion 1010 0001 0100 1000 1000 1111 1100 1100 0110 0000 1101	Valor x 10 1 1 4 8 8 15 12 12 6 0 13	Aptitud 100 1 16 64 64 225 144 144 36 0 169
Max Min 10a ger Aptitud No. [1	neracion Ti d F(x)=abs (1 Descendencia 1010 0001 0100 1000 1000 1001 1100 0100 0110 0000 1101	x-5)/(2+Sen(Mutacion 1010 0001 0100 1000 1000 1111 1100 1100 0110 0000 1101	Valor x 10 1 1 4 8 8 15 12 12 6 0 13 8	Aptitud 100 1 16 64 64 225 144 144 36 0 169 64
Max Min 100 ger Aptitud No. [neracion Ta d F(x)=abs (x) Descendencia 1010 0001 0100 1000 1001 1100 0100 01	x-5)/(2+Sen(Mutacion 1010 0001 0100 1000 1000 1111 1100 1100 0110 0000 1101 1000 1110	Valor x 10 1 1 4 8 8 15 12 12 6 0 13 8 14	Aptitud 100 1 16 64 64 225 144 144 36 0 169 64 196
Max Min 100 ger Aptitud No. [neracion Tail F(x)=abs (2) Descendencia 1010 0001 0100 1000 1000 1000 0110 0000 1101 1000 1000 1000 1000 1001	x-5)/(2+Sen(Mutacion 1010 0001 0100 1000 1000 1111 1100 1100 0110 0000 1101 1000 1101 1000	Valor x 10 1 4 8 8 15 12 6 0 13 8 14 9	Aptitud 100 1 16 64 225 144 144 36 0 169 64 196 81
Max Min 100 ger Aptitud No. [neracion Tail f (x) = abs (x) = abs	x-5)/(2+Sen(Mutacion 1010 0001 0100 1000 1000 1111 1100 1100 1000 1110 1000 1110 1000 1110 1000 1110	Valor x 10	Aptitud 100 1 16 64 64 225 144 144 36 0 169 64 196 81
Max Min 100 ger Aptitud No. [neracion Tail F(x)=abs (2) Descendencia 1010 0001 0100 1000 1000 1000 0110 0000 1101 1000 1000 1000 1000 1001	x-5)/(2+Sen(Mutacion 1010 0001 0100 1000 1000 1111 1100 1100 0110 0000 1101 1000 1101 1000	Valor x 10 1 4 8 8 15 12 6 0 13 8 14 9	Aptitud 100 1 16 64 225 144 144 36 0 169 64 196 81
Max Min 10a ger Aptitud No. [1	neracion Tail f (x) = abs (x) = abs	x-5)/(2+Sen(Mutacion 1010 0001 0100 1000 1000 1111 1100 1100 1000 1110 1000 1110 1000 1110 1000 1110	Valor x 10	Aptitud 100 1 16 64 64 225 144 144 36 0 169 64 196 81 16 144
Max Min 10a ger Aptitud No. [1 1 2 3 4 5 5 6 6 7 8 9 9 1 11 1 12 1 13 1 14 1 15 1 16 1	neracion Tail f (x) = abs (x) = abs	x-5)/(2+Sen(Mutacion 1010 0001 0100 1000 1000 1111 1100 1100 1000 1110 1000 1110 1000 1110 1000 1110	Valor x 10	Aptitud 100 1 16 64 64 225 144 144 36 0 169 64 196 81 16 144
Max Min 10a ger Aptitud	neracion Tail f (x) = abs (x) = abs	x-5)/(2+Sen(Mutacion 1010 0001 0100 1000 1000 1111 1100 1100 1000 1110 1000 1110 1000 1110 1000 1110	Valor x 10	Aptitud 100 1 16 64 64 225 144 144 36 0 169 64 196 81 16 144

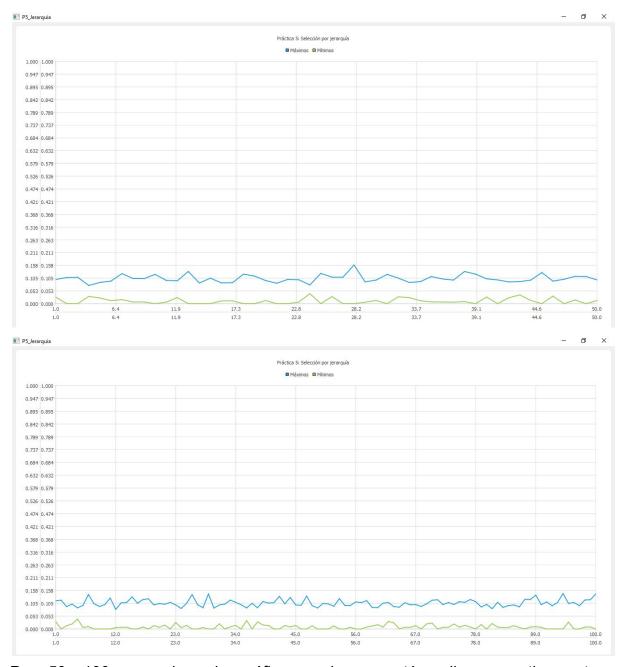
En la tabla 3 se muestra la mutación realizada al 10% de los individuos tanto de la primera como de la última generación.



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, 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, a comparación de la selección por torneo, en la selección por jerarquía, cualquier individuo puede ser seleccionado, por lo que se evita una convergencia prematura como podía ocurrir en otras técnicas. Si los individuos más débiles lograban ser seleccionados, entonces los más fuertes se iban perdiendo y viceversa, si los individuos más fuertes eran seleccionados, entonces se conservaban.