Algoritmos genéticos Ejercicio de Serpientes:

**Masa**

Máximo 4000 gr  
Mínimo 500 gr

Se ocupan de 1 a 12 dígitos binarios, ocuparemos los 12

**Velocidad**

Máximo 8.3 m/s  
Minimo 0 m/s

Se ocupan de 1 a 10 dígitos binarios, pero ocupamos 12  
Entonces un string de 24 dígitos expresa ambas características.

Elegimos usar la máxima cantidad de dígitos que necesita una característica para representar a la otra también extendiendo también la cantidad de dígitos que necesita (Con 0s a la izquierda) para que así podamos identificar fácilmente ambas características de forma fácil. Sabiendo que cada característica está representada por 12 dígitos. (En este caso son 12, porque para expresar el número más grande, 4000 se ocupaban 12).

**Mi serpiente**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Característica** | **Característica decimal** | **Característica Binaria** |
| **Masa** | **520gr** | 001000001000 |
| **Velocidad** | **2.45** | 0010 00101101 |

**La unión de ambas característica es:**  
001000001000 000010101101

La representación de un número con fracción (decimales) en binario se hace de una forma muy sofisticada, pero para nuestro caso, lo hemos hecho más simple, simplemente dedicándole cierta parte de los dígitos a la parte entera, y el resto a la parte decimal.  
En este caso, la mayor cantidad de dígitos que íbamos a ocupar para representar el máximo número decimal (8) eran 4 dígitos binarios. Y la mayor cantidad de dígitos que íbamos a necesitar parar representar el máximo número decimal (99) eran 8 dígitos binarios.

Así que la parte entera está formada de 4 dígitos, y la parte decimal está hecha con 8 dígitos: 00010 00101101

**Variación de masa 10 números diversos:**

* 500: 000111110100
* 850 001101010010
* 1200 010010110000
* 1550 011000001110
* 1900 011101101100
* 2250 100011001010
* 2600 101000101000
* 2950 101110000110
* 3300 110011100100
* 3650 111001000010
* 4000 111110100000

**Variación de velocidad 10 números diversos:**

0 a 8.3 en pasos de 0.92 debería ser:

* Numero1: 0
* Numero2: 0.92222222
* Numero3: 1.84444444
* Numero4: 2.76666666
* Numero5: 3.68888888
* Numero6: 4.6111111
* Numero7: 5.53333332
* Numero8: 6.45555554
* Numero9: 7.37777776
* Numero10: 8.299

Pero nosotros escribimos:

* Numero1: 0 0000 0000000
* Numero2: 0.92 0000 1011100
* Numero3: 1.84 0001 1010100
* Numero4: 2.76 0010 1001100
* Numero5: 3.68 0011 1000100
* Numero6: 4.61 0100 0111101
* Numero7: 5.53 0101 0110101
* Numero8: 6.45 0110 0101101
* Numero9: 7.37 0111 0100101
* Numero10: 8.3 1000 0000011

**Ejercicio de Algoritmos genéticos.**Dada una población:

1. 11110010
2. 10101011
3. 00111000
4. 10000111
5. 01001110
6. 00101111
7. 00101100
8. 01101111

La función de evaluación va a ser por cuartetos. Cada individuo tiene 2 cuartetos. Y se evalúa cada cuarteto en función de ciertas reglas:

* Por cada 1 que haya: Se suma 1
* Por cada “par de 1s” consecutivos Se suma 1
* Si el cuarteto tiene más 1s que 0s Se suma 1
* Si el cuarteto tiene más 0s que 1s Se resta 1
* Por cada 0 que haya en el cuarteto: Se resta 1
* Por cada par de 0s consecutivos: Se resta 1

Individuo B: Primer Cuarteto: 1010  
Cantidad de 1s: +2  
Cantidad de 0s: -2  
Cantidad 1s consecutivos: 0  
Cantidad de 0s Consecutivos: 0  
¿Más 1s que 0s?: 0  
¿Más 0s que 1s? 0  
SubTotal: 0

Individuo B: Segundo Cuarteto: 1011  
Cantidad de 1s: +3  
Cantidad de 0s: -1  
Cantidad 1s consecutivos: +1  
Cantidad de 0s Consecutivos: 0  
¿Más 1s que 0s?: +1  
¿Más 0s que 1s? 0  
SubTotal: 4

Total: 4

Individuo A: Primer Cuarteto: 1111  
Cantidad de 1s: +4  
Cantidad de 0s: 0  
Cantidad 1s consecutivos: +3  
Cantidad de 0s Consecutivos: 0  
¿Más 1s que 0s?: +1  
SubTotal: 4 +3 +1 = 8

Individuo A: Segundo Cuarteto: 0010  
Cantidad de 1s: +1  
Cantidad de 0s: -3  
Cantidad 1s consecutivos: 0  
Cantidad de 0s Consecutivos: -1  
¿Más 1s que 0s?: -1  
SubTotal: 1 – 3 -1 -1 = -4

Calificación total de A: 4

Individuo C: 00111000

Individuo C: Primer cuarteto 0011  
Cantidad de 1s: +2  
Cantidad de 0s: -2  
Cantidad 1s consecutivos: +1  
Cantidad de 0s Consecutivos: -1  
¿Más 1s que 0s?: 0  
¿Más 0s que 1s? 0  
SubTotal: 0

Individuo C: Segundo Cuarteto: 1000  
Cantidad de 1s: +1  
Cantidad de 0s: -3  
Cantidad 1s consecutivos: 0  
Cantidad de 0s Consecutivos: -2  
¿Más 1s que 0s?: 0  
¿Más 0s que 1s? -1  
SubTotal: -5

Total: -5

Individuo D: 10000111

Individuo D: Primer cuarteto 1000  
Cantidad de 1s: 1  
Cantidad de 0s: -3  
Cantidad 1s consecutivos: 0  
Cantidad de 0s Consecutivos: -2  
¿Más 1s que 0s?: 0  
¿Más 0s que 1s? -1  
SubTotal: -5

Individuo D: segundo cuarteto 0111  
Cantidad de 1s: +3  
Cantidad de 0s: -1  
Cantidad 1s consecutivos: +2  
Cantidad de 0s Consecutivos: 0  
¿Más 1s que 0s?: +1  
¿Más 0s que 1s? 0  
SubTotal: 5

Total 0

Individuo E 01001110

Individuo E: Primer cuarteto 0100  
Cantidad de 1s: +1  
Cantidad de 0s: -3  
Cantidad 1s consecutivos: 0  
Cantidad de 0s Consecutivos: -1  
¿Más 1s que 0s?: 0  
¿Más 0s que 1s? -1  
SubTotal: -4

Individuo E: segundo cuarteto 1110  
Cantidad de 1s: +3  
Cantidad de 0s: -1  
Cantidad 1s consecutivos: +2  
Cantidad de 0s Consecutivos: 0  
¿Más 1s que 0s?: +1  
¿Más 0s que 1s? 0  
SubTotal: 5

Total: 1

Individupo F: 00101111

Individuo F: segundo cuarteto 0010  
Cantidad de 1s: +1  
Cantidad de 0s: -3  
Cantidad 1s consecutivos: 0  
Cantidad de 0s Consecutivos: -1  
¿Más 1s que 0s?: 0  
¿Más 0s que 1s? -1  
SubTotal: -4

Individuo F: segundo cuarteto 1111  
Cantidad de 1s: +4  
Cantidad de 0s: 0  
Cantidad 1s consecutivos: +3  
Cantidad de 0s Consecutivos: 0  
¿Más 1s que 0s?: +1  
¿Más 0s que 1s? 0  
SubTotal: 8

Total: 4

Individuo H 01101111  
Individuo H: segundo cuarteto 0110  
Cantidad de 1s: +2  
Cantidad de 0s: -2  
Cantidad 1s consecutivos: +1  
Cantidad de 0s Consecutivos: 0  
¿Más 1s que 0s?: 0  
¿Más 0s que 1s? 0  
SubTotal: 1

Individuo H: segundo cuarteto 1111  
Cantidad de 1s: +4  
Cantidad de 0s: 0  
Cantidad 1s consecutivos: +3  
Cantidad de 0s Consecutivos: 0  
¿Más 1s que 0s?: +1  
¿Más 0s que 1s? 0  
SubTotal: 8

Total: 9

Individuo G: 00101100  
Individuo G: segundo cuarteto 0010  
Cantidad de 1s: +1  
Cantidad de 0s: -3  
Cantidad 1s consecutivos: 0  
Cantidad de 0s Consecutivos: -1  
¿Más 1s que 0s?: 0  
¿Más 0s que 1s? -1  
SubTotal: -4

Individuo G: segundo cuarteto 1100  
Cantidad de 1s: +2  
Cantidad de 0s: -2  
Cantidad 1s consecutivos: +1  
Cantidad de 0s Consecutivos: -1  
¿Más 1s que 0s?: 0  
¿Más 0s que 1s? 0  
SubTotal: 0

Total: -4

De forma que Las calificaciones entonces son: [4, 4, -5, 0, 1, 4, -4, 9]  
Y la calificación de la población es: 13

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Generación 1 | | | | | | | | | Puntos | |
| A | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 4 | |
| B | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 4 | |
| C | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | -5 | |
| D | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | |
| E | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | |
| F | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | |
| G | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | -4 | |
| H | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 9 | |
| Calificación total: 13 | | | | | | | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Generación 1 Cruces | | | | | | | | | Puntos |
| HA | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | -3 | |
| AH | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 16 | |
| HB | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 5 | |
| BH | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 8 | |
| HF | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 9 | |
| FH | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | |
| HE | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 6 | |
| EH | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | |
| Calificación total: 49 | | | | | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | | | | | | | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |
|  | | | | | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Generacion 1 mutada | | | | | | | | | Puntos |
| HA | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | |
| AH | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 12 | |
| HB | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | |
| BH | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 12 | |
| HF | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 6 | |
| FH | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | |
| HE | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | |
| EH | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | |
| Calificacion total 33 | | | | | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Generación 2 | | | | | | | | | Puntos | |
| HA | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | |
| AH | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 12 | |
| HB | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | |
| BH | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 12 | |
| HF | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 6 | |
| FH | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | |
| HE | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | |
| EH | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | |
| Calificacion total 33 | | | | | | | | | | | | |

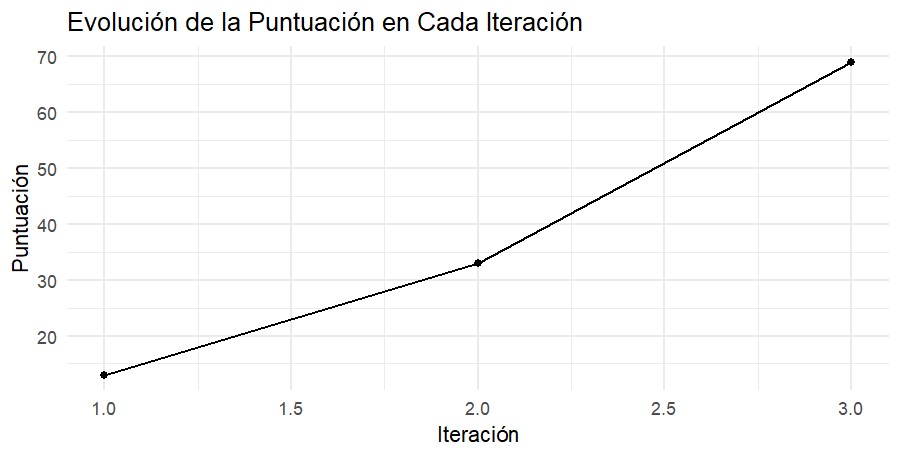
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Generación 2 cruza | | | | | | | | | Puntos | |
| BD | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 12 | |
| DB | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 12 | |
| BE | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 9 | |
| EB | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 9 | |
| DE | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | |
| ED | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 13 | |
| BA | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 4 | |
| AB | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 9 | |
| Calificacion total 68 | | | | | | | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Generación 2 mutación | | | | | | | | | Puntos | |
| BD | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 8 | |
| DB | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 16 | |
| BE | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 4 | |
| EB | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 13 | |
| DE | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 4 | |
| ED | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 9 | |
| BA | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 9 | |
| AB | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 6 | |
| Calificacion total 69 | | | | | | | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Generación 3 | | | | | | | | | Puntos | |
| BD | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 8 | |
| DB | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 16 | |
| BE | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 4 | |
| EB | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 13 | |
| DE | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 4 | |
| ED | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 9 | |
| BA | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 9 | |
| AB | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 6 | |
| Calificacion total 69 | | | | | | | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Generación 3 mutación | | | | | | | | | Puntos | |
| DB | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 13 | |
| BD | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 8 | |
| DE | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 8 | |
| ED | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 16 | |
| DA | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 9 | |
| AD | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 4 | |
| DD | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 12 | |
| BB | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 5 | |
| Calificacion total: 75 | | | | | | | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Generación 3 cruza | | | | | | | | | Puntos | |
| DB | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 16 | |
| BD | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 13 | |
| DE | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 12 | |
| ED | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 13 | |
| DA | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 13 | |
| AD | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 8 | |
| DD | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 16 | |
| BB | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 8 | |
| Calificacion total: 99 | | | | | | | | | | | | |



Se observa que después de cada iteración en este caso la puntuación subía cada vez más alto.   
Esto no necesariamente siempre es así, aunque por lo general suele ser así y es bastante común, también es posible que en algunas iteraciones la calificación no sólo *No mejore* si no que puede empeorar, pero la tendencia general es después subir.

En especial durante las primeras iteraciones, lo más usual es que suba.

Y que los genes que más se conservaron fueron los de B en este caso.