

Proyecto 3

Descripción del problema: Se tiene un fenómeno del mundo real, y se quiere saber cómo sería la función que describa el comportamiento del mismo.

Descripción del proyecto: Se solicita una versión más sencilla del programa Eureka. Se da un conjunto de datos de un fenómeno del mundo real. Las funciones candidatas a aproximar los datos son de la forma $h(x) = f(x) + g(x)$, donde tanto f como g pueden ser:

- a) constantes reales: k
- b) polinomios de grado menor o igual a 4
- c) $k_1 e^{k_2 x}$
- d) $k_1 \text{sen}(k_2 x)$
- e) $k_1 \cos(k_2 x)$

El programa deberá usar la técnica de algoritmos genéticos para encontrar una función h que describa este fenómeno.

El lenguaje de programación es libre.

Los datos son:

| x | $f(x)$ |
|-----|--------|
| 1 | 0 |
| 2 | 2 |
| 3 | 4 |
| 4 | 5 |
| 5 | 6 |
| 6 | 6 |
| 7 | 7 |
| 8 | 8 |
| 9 | 10 |
| 10 | 10 |
| 11 | 12 |
| 12 | 12 |
| 13 | 14 |
| 14 | 14 |
| 15 | 16 |
| 16 | 16 |
| 17 | 18 |
| 18 | 22 |

| | |
|----|----|
| 19 | 21 |
| 20 | 20 |
| 21 | 24 |
| 22 | 26 |
| 23 | 28 |
| 24 | 28 |
| 25 | 30 |
| 26 | 30 |
| 27 | 31 |
| 28 | 30 |
| 29 | 35 |
| 30 | 35 |
| 31 | 39 |
| 32 | 41 |
| 33 | 42 |
| 34 | 45 |
| 35 | 45 |
| 36 | 48 |
| 37 | 48 |
| 38 | 50 |
| 39 | 50 |
| 40 | 51 |
| 41 | 52 |
| 42 | 54 |
| 43 | 55 |
| 44 | 57 |
| 45 | 58 |
| 46 | 60 |
| 47 | 61 |
| 48 | 64 |
| 49 | 66 |
| 50 | 69 |
| 51 | 71 |
| 52 | 76 |
| 53 | 74 |
| 54 | 77 |
| 55 | 78 |
| 56 | 81 |
| 57 | 82 |
| 58 | 82 |
| 59 | 82 |

| | |
|-----|-----|
| 60 | 84 |
| 61 | 84 |
| 62 | 88 |
| 63 | 89 |
| 64 | 93 |
| 65 | 94 |
| 66 | 97 |
| 67 | 98 |
| 68 | 99 |
| 69 | 100 |
| 70 | 103 |
| 71 | 104 |
| 72 | 106 |
| 73 | 108 |
| 74 | 110 |
| 75 | 111 |
| 76 | 114 |
| 77 | 115 |
| 78 | 117 |
| 79 | 118 |
| 80 | 121 |
| 81 | 123 |
| 82 | 125 |
| 83 | 126 |
| 84 | 125 |
| 85 | 125 |
| 86 | 136 |
| 87 | 136 |
| 88 | 138 |
| 89 | 138 |
| 90 | 142 |
| 91 | 140 |
| 92 | 146 |
| 93 | 144 |
| 94 | 150 |
| 95 | 148 |
| 96 | 151 |
| 97 | 150 |
| 98 | 153 |
| 99 | 153 |
| 100 | 157 |

| | |
|-----|-----|
| 101 | 157 |
| 102 | 157 |
| 103 | 159 |
| 104 | 157 |
| 105 | 156 |
| 106 | 157 |
| 107 | 157 |
| 108 | 161 |
| 109 | 159 |
| 110 | 162 |
| 111 | 162 |
| 112 | 165 |
| 113 | 173 |
| 114 | 175 |
| 115 | 173 |
| 116 | 176 |
| 117 | 175 |
| 118 | 175 |

Propósito didáctico:

- Consolidar en los estudiantes el uso de los algoritmos genéticos como una herramienta de aprendizaje mecánico.

Evaluación

Ejecución (30%)

- Corrida de muestra: mostrar algunos datos de estado de la ejecución: generación, mejor individuo (con su fitness) cada cierto número de generaciones.
- Examen del código fuente

Documentación (70%)

- Descripción y justificación de los parámetros del algoritmo (20%)
 - Número de poblaciones
 - Tamaño de población ($t < L$)
 - Life span (esperanza de vida) de cada individuo
 - Criterio de terminación temprana (los de menor fitness tienen mayor probabilidad)
 - Cálculo del fitness de cada individuo
 - Descripción del genoma
 - Técnica de crossover: cómo se implementa la escogencia de los individuos para el crossover y cómo se producen los nuevos individuos.
 - Relación entre probabilidad de crossover y fitness, hay que demostrar que dados dos individuos, el de mejor fitness tendrá una mayor probabilidad de crossover.
 - Probabilidad de mutación
 - Técnica de aplicación de mutación: como se justifica el cambio en k_1 o k_2 . ¿Cambia f o g ? ¿Cambia k_1 o k_2 ? ¿O alguna de las constantes del polinomio? ¿En cuanto?
 - Técnica de detección de estancamiento de la población
 - Criterio de detenimiento (no puede ser un número de generaciones)

- Función encontrada (50%)

Fecha y forma de entrega: 27 de Mayo de 2021, la documentación se deja en una carpeta de Tareas del Tec Digital. El trabajo es grupal (grupos de hasta 4 personas).