

Tarea 2

Fecha de entrega:

Jueves 6 de Febrero de 2020 a las 11:59 A.M.

Descripción

Implemente una estrategia evolutiva (1+4)-ES con representación basada en la programación genética cartesiana. El capítulo 2 del libro: "Cartesian Genetic Programming" contiene la explicación y algoritmos requeridos para realizar dicha implementación. Su tarea consiste en resolver el problema de regresión simbólica y aplicarlo para encontrar la expresión que le permitiría a una computadora jugar el juego del break out. Para profundizar en el tema, les sugiero que revisen los siguientes artículos:

- <http://www.mafy.lut.fi/EcmlNL/older/ecmi35/node70.html>
- https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-540-24694-7_74

En caso que quisieran probar sus implementaciones en conjuntos de datos usados en la literatura especializada, por favor diríjense a: <https://web.archive.org/web/20141218105301/http://symbolicregression.com/>.

En la regresión simbólica se tiene que encontrar la expresión de la función que usa las características (valores de las variables) para obtener el resultado. Las expresiones encontradas son evaluadas con la información proporcionada en el caso de prueba y se obtiene el error cuadrático medio para evaluar la exactitud de la expresión encontrada. Un error de 0 indicaría que se ha encontrado una expresión exacta. En estos ejemplos use los siguientes operadores suma, resta, división, multiplicación, potencia, seno, y coseno.

Casos de prueba

La implementación realizada se deberá probar en cuatro conjuntos de prueba que se anexan a esta descripción. dichos conjuntos de prueba están formateados de la siguiente manera.

```
N
M
C11 C12 C13 C14 R
```

Donde N se refiere al número de características, M el número de instancias, C hace referencia a los valores de las características, los índices se refieren al renglón y columna, y R es el resultado de la evaluación de las características.

Se brinda el siguiente ejemplo:

```
2
4
1 1 2
2 2 6
3 3 12
4 4 20
```

En este caso, tenemos 2 características (columnas), 4 instancias evaluadas (renglones). Y los datos de las instancias y el resultado esperado. En este caso los datos obtenidos por $x[0] + x[1] * x[1]$.

Caso de prueba 1

Expresión: $C[0] + C[1] * C[1]$

Archivo caso_prueba_1.txt

Caso de prueba 2

Expresión: $C[1] + C[0] * C[1] - \sin(C[0])$

Archivo caso_prueba_2.txt

Caso de prueba 3

Expresión no revelada

Archivo caso_prueba_3.txt

Caso de prueba 4

Expresión no revelada

Archivo caso_prueba_4.txt

(50 puntos) Evaluación de prueba.

Verifique que su algoritmo resuelve los diferentes casos de prueba brindados. Ejecute 30 veces su algoritmo durante 20,000 evaluaciones de la función objetivo. Reporte en el documento a entregar en qué evaluación de la función objetivo se obtuvo la expresión con el menor error. Adicionalmente, presente estadísticas básicas (promedio, mejor, peor, desviación estándar) del menor error encontrado.

(50 puntos adicionales) Mejora del algoritmo

Trate de mejorar el algoritmo previamente implementado. En caso de éxito, reporte en el documento a entregar los cambios realizados y muestre estadísticas que verifiquen dicha mejora. El estudiante tendrá 20 puntos adicionales si usa métricas para validar la significancia estadística.

(50 puntos) Break out o cualquier otro juego

Encuentre una expresión que permita predecir la posición donde aterrizaría la pelota del juego break out. Una vez que se tenga la posición de aterrizaje de la pelota, se procederá a colocar el ladrillo en dicha posición para evitar que el juego termine.

En caso que el estudiante prefiera usar el código desarrollado para resolver otro problema, indíquelo.

Envíe el conjunto de entrada utilizado para que el programa implementado pudiera encontrar la expresión requerida.

(100 puntos) Documento.

Entregue un documento donde explique los detalles que considere importante de su implementación. Incluya también un análisis de los resultados para la evaluación de prueba de su algoritmo. Finalmente, discuta brevemente como obtuvo el conjunto de entrada utilizado para resolver el juego requerido. Presente sus conclusiones.