



Machine learning y el sistema computacional de la vida

Puntos importantes

- La selección natural es un **algoritmo simple y poderoso** que retiene las características más adecuadas para sobrevivir a un entorno.
- Gracias a esto se han realizado **modelos computacionales de selección** con los que se ha demostrado que esta es superior a modelos por fuerza bruta.
- Una red neuronal son neuronas interconectadas, estas neuronas virtuales reciben datos para **realizar cálculos y decidir** si enviar la información a otras neuronas.
- El aprendizaje de las neuronas se lleva a cabo mediante el **ajuste de pesos** que permiten obtener el resultado.
- La vida es un proceso que implica **replicar la información** necesaria para construir al replicador.
- La **incertidumbre** de un evento puede medirse de acuerdo con las preguntas binarias que se requiera para obtener la respuesta.
- El numero de preguntas requeridas representara el **numero de bits** que una computadora necesitara para procesar el problema.
- Estos algoritmos computacionales de **entropía** (incertidumbre) pueden ser de gran utilidad para descifrar procesos biológicos.

Resumen

No cabe duda que en los últimos años la computación se ha convertido en un área de conocimiento imprescindible para la ciencia. Prueba de esto son los algoritmos de aprendizaje de máquina y redes neuronales que han sido de gran ayuda para entender los mecanismos de la vida. Un ejemplo de esto es que el enfoque computacional nos ha permitido ver como los procesos evolutivos pueden ser interpretados a modo de algoritmos de optimización, tal y como ocurre con la selección natural y su alta efectividad en la preservación de los rasgos más aptos.

Debido a esto, el Dr. Garciarrubio emplea algoritmos de aprendizaje de máquina y redes neuronales sobre análisis metagenómicos destinados a determinar la diversidad de un ecosistema. Estas herramientas, son capaces de recibir un conjunto de datos y procesarlos por medio de las instrucciones que se han programado para generar ciertos valores de salida. Una vez concluido este proceso, las redes neuronales se encargan de tomar los datos resultantes y realizar cálculos por medio de la asignación de pesos. Gracias a estos cálculos la computadora es capaz de decidir entre distintas opciones que permiten llegar a los resultados esperados.

Uno de los fundamentos bajo el que operan los algoritmos anteriores, es medir la complejidad del problema por medio de la incertidumbre. Esta medición se consigue al determinar el número de preguntas con respuesta binaria, necesarias para poder obtener todos los posibles escenarios generados por un evento. Tal es el caso de las posibles sumatorias tras el lanzamiento de dos dados. Una vez que se obtiene la cantidad de preguntas necesarias para resolver un dilema, ésta se traduce a nivel de bits y puede ser procesada por el código máquina. No obstante, ante esta situación surge el cuestionamiento ¿Cómo es posible determinar el número de preguntas necesarias para dar solución a un evento?

Gracias al trabajo de múltiples matemáticos, fue posible desarrollar modelos, fórmulas y algoritmos capaces de ayudarnos a determinar cuánto poder de cómputo requerirá resolver una dificultad. Un ejemplo se puede notar en la fórmula de Shannon, los programas de compresión como 7zip, el algoritmo de complejidad de Kolmogorov y los modelos de micro y macro estados propuestos por Boltzmann.

Finalmente cabe destacar que los algoritmos de aprendizaje de máquina y redes neuronales desempeñan una gran cantidad de funciones en la actualidad. Las cuales van desde algo sencillo y subjetivo como ganar una partida de ajedrez, hasta procesos más complejos como predecir la estructura de una proteína a partir de su secuencia con Alphafold 2. Por lo que, todo lo antes mencionado hace evidente que la importancia de saber utilizar estas herramientas radica en que a futuro los procesos computarizados serán capaces de dar respuesta a aquellos asuntos que en la actualidad no parecen factibles.