



Machine learning y el sistema computacional de la vida

Puntos importantes

- La selección natural es un **algoritmo simple y poderoso** que retiene las características mas 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. Es por este motivo que entender los mecanismos por medio de algoritmos de aprendizaje de maquina y redes neuronales ha sido de gran ayuda. A su vez, este enfoque nos ha permitido ver como los procesos evolutivos pueden ser interpretados a modo de algoritmos de optimización, tal y como es el caso de la selección natural.

Debido a esto, el Dr. Garciarrubio emplea algoritmos de aprendizaje de maquina y redes neuronales sobre análisis metagenómicos para determinar la diversidad de un ecosistema. Estos algoritmos son capaces de recibir un conjunto de datos y procesarlos por medio de las instrucciones que se han programado para generar valores de salida. Posterior a esto, las redes neuronales, se encargan de tomar estos datos resultantes y realizar cálculos por medio de la asignación de pesos con el objetivo de decidir entre distintas opciones que permitan llegar a los resultados esperados.

Uno de los fundamentos bajo los que operan estos algoritmos, es medir la complejidad del problema por medio de la incertidumbre. Esto se realiza al determinar el número de preguntas con respuesta binaria, necesarias para poder obtener todas las posibles situaciones generadas por un evento, un ejemplo de esto es el lanzamiento de dos dados. Una vez que se tiene la cantidad de preguntas necesarias para resolver un dilema, esta se traduce a nivel de bits y puede ser procesada a nivel de 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, formulas y algoritmos capaces de ayudarnos a despejar esta duda y determinar la dificultad que conlleva resolver un inconveniente. Un ejemplo de esto se puede notar en la formula 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 maquina 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 mas complejos como predecir la estructura de una proteína a partir de su secuencia, tal y como se ha logrado 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 poner fin a aquellos asuntos que en la actualidad lucen inviables.