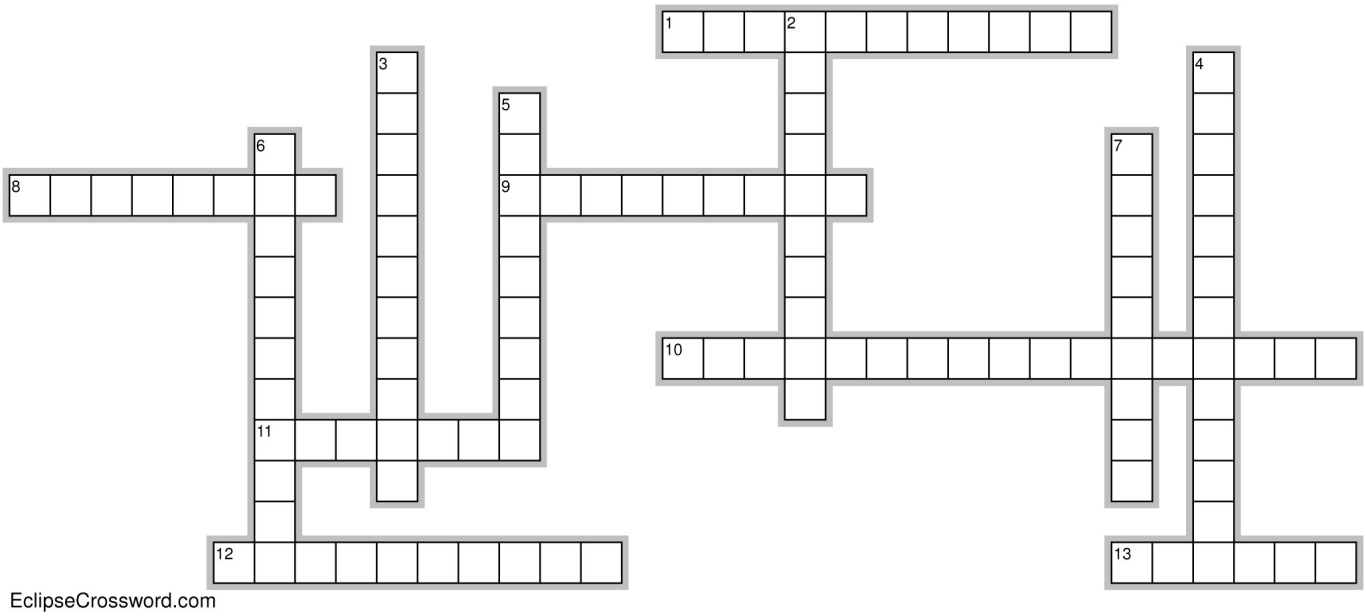
Ordenadores biológicos

20/03/2025

ORDENADORES BIOLÓGICOS

A. REQUENA & VALLE DE ELDA © 2025



EclipseCrossword.com

HORIZONTALES

1. Las de computación biológica actuales aún no están a punto para manejar entrenamientos de IA a gran escala.
8. En el caso de la Computación con ADN, se éstos, mediante la manipulación de secuencias de nucleótidos.
9. El éxito de DishBrain en 2022 demostró que las células cultivadas podían entrenarse, mediante estímulos, recompensas y retroalimentación, para realizar un comportamiento orientado a éstos.
10. Un cálculo masivo usando ADN puede realizarse con microwatios, mientras que éstos requieren megavatios.
11. Uno humano (un "ordenador biológico natural") opera con solo 20 vatios y puede realizar tareas de procesamiento de lenguaje natural con eficiencia increíble.
12. Un ordenador biológico supera ampliamente a un ordenador convencional en eficiencia de este tipo.
13. Un cálculo de este tipo, usando ADN puede realizarse con microwatios, mientras que los supercomputadores requieren megavatios.

VERTICALES

2. La neurocomputación modela sistemas de este tipo, para imitar la capacidad del cerebro humano en la resolución de problemas.
3. Los biológicos funcionan con energía química, en particular utilizando biomoléculas como ATP (adenosín trifosfato), que es la principal fuente de energía en los organismos vivos.
4. Un ordenador biológico es un sistema de computación que utiliza biomoléculas, como el ADN, proteínas o células vivas, en lugar de componentes electrónicos de este tipo.
5. Un ordenadorde este tipo, consume en el rango de nanovatios o microwatios, lo que es miles de millones de veces más eficiente que los ordenadores electrónicos.
6. La biológica promete revolucionar la tecnología con sistemas más eficientes, energéticamente sostenibles y capaces de resolver problemas complejos de forma innovadora.
7. Si se logra desarrollar un sistema biológico escalable de este tipo, el consumo energético podría reducirse en millones de veces, revolucionando la inteligencia artificial con una huella energética mínima.

Un ordenador biológico es un sistema de computación que utiliza biomoléculas, como el ADN, proteínas o células vivas, en lugar de componentes electrónicos tradicionales. Estos sistemas se basan en los principios de la biología sintética y la biotecnología para procesar información de manera similar a un ordenador convencional.

Hay varias aproximaciones al tema. En el caso de la Computación con ADN, se usan las reacciones bioquímicas del ADN para realizar cálculos mediante la manipulación de secuencias de nucleótidos. Una alternativa son los biocomputadores basados en células vivas, que utilizan células modificadas genéticamente para ejecutar operaciones lógicas y procesar información. Finalmente, en el caso de la neurocomputación: modela sistemas neuronales para imitar la capacidad del cerebro humano en la resolución de problemas.

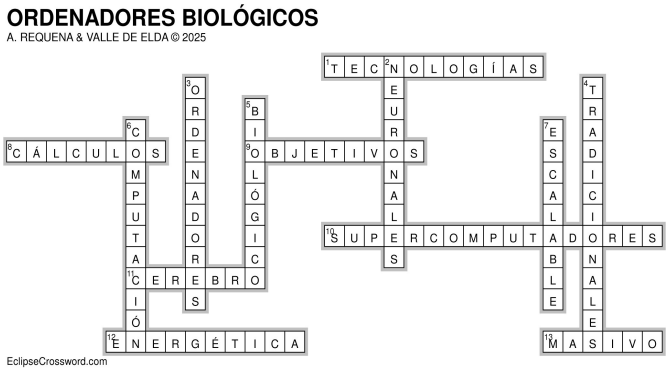
Las aplicaciones son muy variadas, desde el diagnóstico y tratamiento de enfermedades basados en la biología del paciente, lo que se ha dado en denominar medicina personalizada, hasta en biotecnología, campo en el que la creación de biosensores para detectar sustancias químicas o patógenos, es un uso destacable o en la denominada inteligencia artificial biológica, que consiste en el desarrollo de redes neuronales inspiradas en sistemas vivos. Aunque todavía está en fase experimental, la computación biológica promete revolucionar la tecnología con sistemas más eficientes, energéticamente sostenibles y capaces de resolver problemas complejos de forma innovadora.

Imagen construida con ayuda de ChatGPT con DALL-E.

Ahora se ha lanzado el primer ordenador biológico comercial del mundo, basado en neuronas cultivadas a partir de células madre humanas con silicio. Se pretende impulsar la denominada Inteligencia Biológica Sintética (SBI). Es una alternativa a los chips informáticos de silicio convencionales. Las ventajas propugnadas es que requieren menos energía. Un ordenador biológico supera ampliamente a un ordenador convencional en eficiencia energética. Mientras que un rack convencional requiere cientos de vatios, un sistema biológico podría realizar cálculos avanzados con microwatios o menos, lo que lo hace ideal para aplicaciones en medicina, biotecnología y computación avanzada con un impacto ambiental mínimo.

Los ordenadores biológicos funcionan con energía química, en particular utilizando biomoléculas como ATP (adenosín trifosfato), que es la principal fuente de energía en los organismos vivos. Un ordenador biológico consume en el rango de nanovatios o microwatios, lo que es miles de millones de veces más eficiente que los ordenadores electrónicos. Un cálculo masivo usando ADN puede realizarse con microwatios, mientras que los supercomputadores requieren megavatios. Un cerebro humano (un "ordenador biológico natural") opera con solo 20 vatios y puede realizar tareas de procesamiento de lenguaje natural con eficiencia increíble. Un bioprocesador inspirado en la neurocomputación podría ejecutar cálculos complejos con miliwatios o menos.

Si un ordenador convencional consume 1300 MWh para entrenar GPT-3, un ordenador biológico avanzado (teórico), basado en sistemas celulares o ADN computing, podría reducir el consumo hasta niveles de 1 a 10 kWh, dado su eficiencia extrema en el procesamiento en paralelo. Un ordenador biológico podría, en teoría, entrenar un modelo del tamaño de GPT-3 con una fracción infinitesimal de la energía requerida por un sistema convencional. Sin embargo, las tecnologías de computación biológica actuales aún no están a punto para manejar entrenamientos de IA a gran escala. Aun así, si se logra desarrollar un sistema biológico escalable, el consumo energético podría reducirse en millones de veces, revolucionando la inteligencia artificial con una huella energética mínima.

La base del desarrollo consiste en que en 2022 un dispositivo denominado “DishBrain”, era un sistema que integraba 800.000 células cerebrales. El éxito de DishBrain en 2022 demostró que las células cultivadas podían entrenarse, mediante estímulos, recompensas y retroalimentación, para realizar un comportamiento orientado a objetivos. DishBrain representaba un paso

hacia la sensibilidad sintética y la ética y la ciencia trás del cultivo de células para producir un ordenador biológico. Ahora en la edición 2025 de Mobile en Barcelona se anuncio que a finales de junio de este año estaría lista la unidad operativa, CL1 de Cortical Labs. Las células CL1 se cultivan en un chip de silicio que incluye pines que envían y reciben impulsos eléctricos a la red de neuronas. El proceso es similar a una conexión de banda ancha entre la red orgánica y las configuraciones digitales. Un auténtico alarde tecnológico la monitorización y modificación de las propiedades electrofisiológicas al servicio del cómputo y aplicaciones de computación.