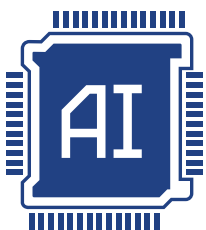


Neurociencia e Inteligencia Artificial



Fundamentos: comparación biológica y computacional

Propósito y función

- Objeto de estudio: Sistema Nervioso vs algoritmos y datos; define dominios y niveles de análisis en cada disciplina.
- Unidad clave: Neurona y sinapsis frente a nodo/perceptrón y pesos; analogía estructural y diferencias funcionales.
- Proceso central: Plasticidad cerebral frente a aprendizaje automático; mecanismos biológicos vs optimización computacional.

Técnicas y enfoques para estudio y simulación

Propósito y función

- Métodos de neurociencia que generan datos: neuroimagen, electrofisiología y óptica; producen señales para análisis y modelado.
- Métodos de IA que analizan y modelan: aprendizaje profundo, refuerzo, modelos generativos; extraen patrones y crean simulaciones.
- Interoperabilidad metodológica: combinación de datos empíricos con modelos computacionales para validar hipótesis y mejorar rendimiento.

Áreas de intersección e investigación aplicada

Propósito y función

- Neurociencia inspira IA: redes neuronales artificiales, refuerzo profundo y computación neuromórfica; transferencia conceptual y técnica.
- IA como herramienta para neurociencia: análisis de neuroimagen, modelado de circuitos y descubrimiento de fármacos; aceleración del entendimiento y traducción clínica.
- Aplicaciones híbridas: BCI, neuroprótesis, psiquiatría computacional; soluciones prácticas que integran señales biológicas y algoritmos.

Técnicas específicas en neurociencia y sus roles

Propósito y función

- Neuroimagen (fMRI, EEG, MEG): mapeo de actividad espacial-temporal; informan modelos sobre correlatos funcionales.
- Electrofisiología (intracelular, patch-clamp): registros de alta resolución temporal y voltaje; revelan dinámica neuronal y propiedades sinápticas.
- Técnicas ópticas (microscopía de 2 fotones, optogenética): manipulación y visualización celular; permiten causalidad y control de circuitos.

Métodos de IA relevantes y aplicaciones concretas

Propósito y función

- Aprendizaje profundo (CNN, RNN): extracción automática de características en señales e imágenes; usados para clasificación y decodificación neural.
- Aprendizaje por refuerzo: modelado de toma de decisiones y sistemas de recompensa; vinculado a circuitos dopaminérgicos biológicos.
- Modelos generativos (GANs, autoencoders): simulación de datos sintéticos y reconstrucción; útiles para aumento de datos y generación de hipótesis.

Consideraciones éticas, límites conceptuales y direcciones futuras

Propósito y función

- Cuestiones éticas: privacidad de datos neuronales, sesgos algorítmicos, mejora cognitiva y responsabilidad; implicaciones sociales y regulatorias.
- Límites conceptuales: brecha explicativa y diferencia entre inteligencia y consciencia; restricciones para interpretación y generalización.
- Futuro y direcciones: AGI y neurociencia cognitiva, simulaciones cerebrales a gran escala, fusión bidireccional continua; posibles trayectorias de investigación y tecnología.

REFERENCIAS

- Hassabis, D., Kumaran, D., Summerfield, C., & Botvinick, M. (2017). Neuroscience-inspired artificial intelligence. *Neuron*, 95(2), 245–258. <https://doi.org/10.1016/j.neuron.2017.06.011>
- Poldrack, R. A., Huckins, G., & Varoquaux, G. (2019). Establishment of best practices for evidence for prediction: A review. *JAMA Psychiatry*, 77(5), 534–540. <https://doi.org/10.1001/jamapsychiatry.2019.3671>
- Yuste, R., Goering, S., Arcas, B. A., Bi, G., Carmena, J. M., Carter, A., ... & Wolpaw, J. (2017). Four ethical priorities for neurotechnologies and AI. *Nature News*, 551(7679), 159. <https://doi.org/10.1038/551159a>