

13/01/2026

Per què han de dormir els robots?



Un estudi publicat a *BioNanoScience* reflexiona sobre la importància que els robots «descansin» i proposa una arquitectura d'«hipocamp sintètic» inspirada en el procés de dormir que fem els humans. Així s'aconseguiria que tinguin una fase «en línia» on interactuïn amb l'entorn, registrin episodis i decideixin què és rellevant i una altra fase «fora de línia», on aquestes experiències es tornen a reproduir internament, es filtren i s'endrecen.

iStock/metamorworks

Quan pensem en robots, sovint ens els imaginem com a màquines que no s'aturen mai, sense cansament ni son. Però, si volem que aprenguin i s'adaptin com els éssers vius, potser també necessiten alguna cosa semblant a «dormir». En el nostre treball ens fem aquesta pregunta a partir d'un cas molt concret: com podem donar als futurs sistemes robòtics una memòria flexible i eficient inspirada en l'hipocamp del cervell?

Els robots actuals poden ser molt bons en una tasca concreta si els entrenem amb grans quantitats de dades, però acostumen a ser rígids: quan alguna cosa canvia, els costa adaptar-se i sovint oblidem el que havien après prèviament. En canvi, els animals generalitzen amb poca informació i fan servir el son per reorganitzar records, esborrar soroll i reforçar allò que és important. Aquesta alternança entre un estat «en línia» (actuar) i un estat «fora de línia» (reorganitzar experiència) és el que hem volgut portar al món artificial.

El que proposem és una arquitectura d'«hipocamp sintètic» implementada amb xarxes neuronals d'impulsos i maquinari neuromòrfic. D'una banda, hi ha una fase en línia, en què el sistema interactua amb l'entorn, registra episodis i decideix què és rellevant. De l'altra, hi ha una fase fora de línia, en què aquestes experiències es tornen a reproduir internament, es combinen i es filtren, i s'ajusten les connexions sinàptiques de manera dirigida als objectius.

Aquest mecanisme es basa en versions modificades de regles de plasticitat conegudes (com l'STDP), adaptades per funcionar a diferents escales temporals. Això permet que el sistema vagi integrant informació nova sense perdre el que ja sap, i que ho faci de manera energèticament eficient quan es desplega sobre xips neuromòrfics, més propers al funcionament de les neurones biològiques que els processadors digitals convencionals.

A l'article descrivim com aquesta memòria sintètica pot connectar-se amb altres mòduls de decisió i motivació, i com podria servir de pont entre el control en temps real i l'aprenentatge autònom en futurs robots. Més que presentar un robot concret, proposem un marc bioinspirat que obre una via cap a sistemes capaços de reaprofitar les seves pròpies experiències, generar escenaris interns i adaptar-se a contextos canviants sense dependre constantment d'entrenament extern.

En resum, defensem que, si volem robots realment adaptatius, hem de pensar no només en com «pensen», sinó també en com «descansen». Donar-los una forma de son —a través d'un hipocamp sintètic capaç de reordenar i imaginar experiències— pot ser clau per apropar la intel·ligència robòtica al comportament flexible dels sistemes vius.

Jordi Vallverdú

ICREA

Universitat Autònoma de Barcelona

jordi.vallverdu@uab.cat

Referències

Vallverdú, J., Feinstein, X., Robertson, P., Kipelkin, I., & Talanov, M. (2025). **A Bio-realistic Synthetic Hippocampus for Robotic Cognition**. *BioNanoScience*, 15, 591. <https://doi.org/10.1007/s12668-025-02229-2>

[View low-bandwidth version](#)