

El Connexionisme: les Assemblees de Neurones

El connexionisme és una de les primeres teories elaborades en l'àmbit del cognitivisme. Considera que es poden elaborar models informàtics que simulen els fenòmens d'aprenentatge per xarxes de neurones i d'aquesta manera mostrar la complexitat del cervell humà.

Quan a inicis del 1960 comencen a aparèixer les ciències cognitives, es distingia entre cognitivisme i connexionisme:

Per als cognitivistes el pensament consisteix en la capacitat de connectar símbols mitjançant regles d'inferència.

Per al connexionisme el pensament emergeix de l'activitat de diversos elements, concebuts generalment sobre el model de les neurones del cervell humà. Massivament connectats els uns amb els altres, el seu funcionament en paral·lel permet codificar i reconèixer 'formes', que poden ser objectes particulars, categories d'objectes (cares, lletres...) però també transformacions de tipus (conjugacions verbals, raonaments...). Un fet important és que els mateixos models permeten comprendre interaccions socials (per ex. processos d'influència d'uns individus sobre els altres).

La primera etapa del connexionisme està marcada per Warren McCulloch (1899-1969) i Walter Pitts (1923-1969) que l'any 1943 exposaren el funcionament del sistema nerviós a partir del comportament de les neurones: tot i que es tractava d'una descripció simplificada, mostraren que les neurones binàries poden calcular les funcions lògiques i tractar, a aquest nivell, informacions simbòliques.

L'any 1949, Donald Hebb (1904-1985) produí una explicació teòrica del funcionament de la memòria. La seva intuïció fonamental és que el nostre aprenentatge a escala cerebral està fet d'una modificació de les connexions que relliguen les cèl·lules nervioses entre elles i per les qual transiten els impulsos nerviosos. La llei de Hebb diu el següent: 'una connexió entre dues neurones es reforça cada vegada que ambdues són activades simultàniament'.

Una conseqüència fonamental d'aquesta hipòtesi és que el coneixement adquirit (els records, el saber anomenar les coses, el saber actuar...) no està emmagatzemat a les neurones, sinó en les seves connexions.

Una altra idea important introduïda per Hebb és la de 'l'assemblea de neurones': les nostres experiències de pensaments tenen per base l'entrada i el manteniment simultani en activitat un nombre molt gran de neurones (milers de milions, potencialment), reagrupades en conjunts o assemblees. El pensament, en tant que procés dinàmic consisteix en l'activació en seqüències de llargues assemblees de neurones.

L'any 1960, un cop establerts aquests fonaments teòrics, Frank Rosenblatt (1928-1971) construï el primer Perceptron, un model connexionista realment capaç d'aprenentatge, capaç de reconèixer les lletres de l'alfabet. Començava així l'era de les ciències cognitives. Des d'aleshores s'han succeït models informàtics, amb algorismes cada cop més complexos i ha augmentat tant la plausibilitat biològica com la capacitat d'aprenentatge i de tractament de dades de les xarxes connectades.

Correspongué a Gerald M. Edelman (premi Nobel, 1972) fer la síntesi entre connexionisme i darwinisme. Segons la seva teoria del 'darwinisme neuronal', la consciència és el producte de l'activitat permanent dels circuits neuronals, seleccionades tant per l'evolució de la nostra espècie, com pels nostres interessos personals i per la relació amb l'entorn. Les connexions no sol·licitades o les no reforçades per l'experiència personal al llarg dels anys acaben per desaparèixer en favor de les més activades.

El connexionisme permet a inicis del s. 21 construir models perceptius complexos d'activitats perceptives (l'olor, la visió...) i de resolució de problemes. L'any 2007 un equip d'enginyers de la IBM van elaborar el model plausible del somriure dels humans. Això significa posar en joc 8 milions de neurones 8 mil connexions sinàptiques per cada neurona. Arribar a fabricar un model tan complicat com el del cervell humà demana una potència de càlcul tan alta que no sembla possible aconseguir-la en força anys.