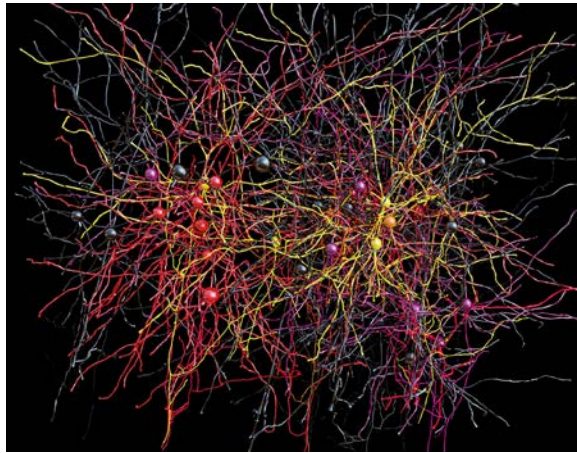


Βραβείο Νόμπελ στην Φυσική (2024)

Φέτος το βραβείο Νόμπελ στην Φυσική δόθηκε στους **John Hopfield** (Πανεπιστήμιο Princeton) και **Geoffrey Hinton** (Πανεπιστήμιο Toronto) «για θεμελιώδεις ανακαλύψεις και εφευρέσεις που επιτρέπουν τη μηχανική μάθηση με τεχνητά νευρωνικά δίκτυα».

Μια σημαντική διαφορά μεταξύ συνηθισμένων αλγορίθμων ανάλυσης δεδομένων από αυτούς που βασίζονται στη μηχανική μάθηση είναι ότι ενώ οι πρώτοι ψάχνουν για συγκεκριμένα χαρακτηριστικά, οι δεύτεροι **μαθαίνουν** να ψάχνουν για ιδιότητες δεδομένων που δεν είναι γνωστές εκ των προτέρων. Η μηχανική μάθηση επομένως είναι εμπνευσμένη από τον τρόπο που μαθαίνουμε εμείς να αναλύουμε ή και να δημιουργούμε δεδομένα (π.χ. να αναγνωρίζουμε το πρόσωπο ενός γνωστού μας ή να γράφουμε ένα κείμενο). Αυτό δεν είναι τυχαίο.

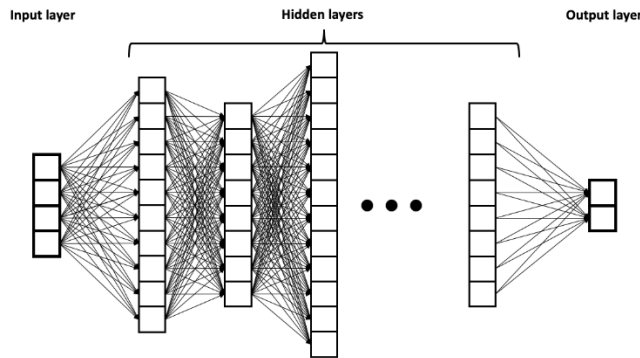


Δίκτυο Νευρώνων από Ποντίκι (Πηγή Allen Institute - Harvard Medical School)

Την δεκαετία του 1980, ο John Hopfield, εμπνευσμένος από τον τρόπο με τον οποίον τα μεταλλικά κράματα μπορούν να μαγνητίζονται αυθόρμητα, εισήγαγε την ιδέα ενός **τεχνητού νευρωνικού δικτύου**. Το λεγόμενο **μοντέλο Hopfield** αποτελείται από κόμβους συνδεδεμένους μεταξύ τους με διαφορετική ένταση, όπως ακριβώς οι νευρώνες στον εγκέφαλο είναι συνδεδεμένοι μέσω συνάψεων. Οι δεσμοί μεταξύ των κόμβων μπορούν να «εκπαιδευτούν», ώστε το δίκτυο να μπορεί να αναγνωρίζει μοτίβα, π.χ. εικόνες. Το συγκεκριμένο μοντέλο μπόρεσε επίσης να εξηγήσει τον τρόπο με τον οποίο ανασύρουμε αυθόρμητα μνήμες όταν μας δοθεί ένα έναυσμα. Η δυναμική αυτής της διαδικασίας είναι παρόμοια με ένα φυσικό σύστημα (π.χ. μια μπάλα) που αναζητεί κοντινά σημεία ισορροπίας σε ένα ανώμαλο τοπίο.

Λίγο αργότερα, ο Geoffrey Hinton εισήγαγε ένα παρεμφερές μοντέλο (τη λεγόμενη **μηχανή Boltzmann**), στο οποίο η χρήση κρυμμένων (ενδιάμεσων) κόμβων

επιτρέπει στο σύστημα την εκμάθηση περιπλοκότερων μοτίβων και σχέσεων. Έτσι έθεσε τις βάσεις για τη δομή **βαθών νευρωνικών δικτύων** που χρησιμοποιούνται σήμερα.



Παράδειγμα Βαθέως Νευρωνικό Δίκτυου με κρυμμένους κόμβους (Πηγή Wikipedia)

Η μηχανική μάθηση πλέον χρησιμοποιείται κατά κόρον σε κάθε τομέα της ζωής μας και φυσικά στην έρευνα τόσο στη Φυσική, π.χ. στην συστηματική ανάλυση πειραματικών δεδομένων που οδήγησε στην ανακάλυψη του σωματιδίου Higgs και στη βελτίωση της πρόγνωσης του ακραίων καιρικών φαινομένων, όσο και σε άλλες επιστήμες (βλ. Νόμπελ Χημείας 2024).

Όμως, το φετινό Νόμπελ Φυσικής καταδεικνύει τη σχέση μεταξύ της Φυσικής και της μηχανικής μάθησης σε θεμελιώδες επίπεδο.

(Πηγές: [Physics Today](#), [Nobel Prize Committee](#))