

31 Αυγούστου 2017

Τεχνητή Νοημοσύνη και τεχνητά νευρωνικά δίκτυα (Χρίστος Σχίζας - Κώστας Νεοκλέους)

[/ Πεμπτούσία](#)



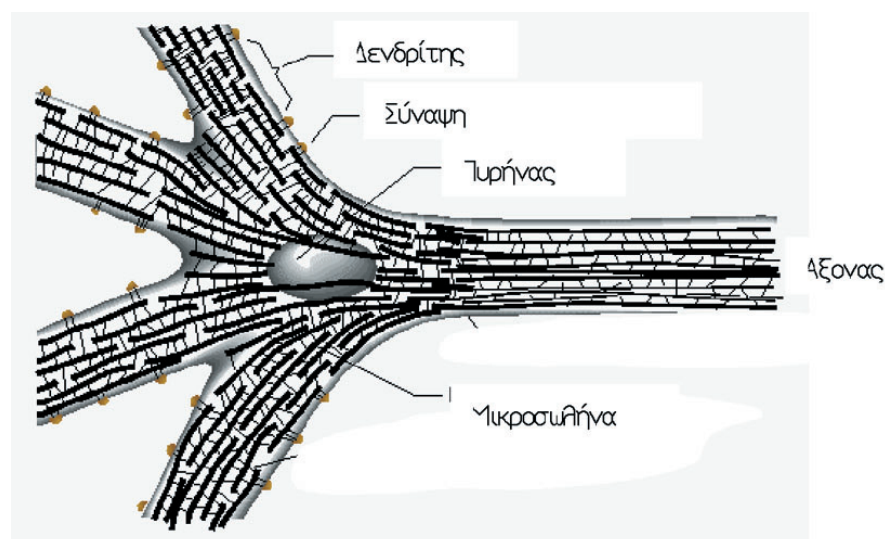
Στο παρόν άρθρο παρουσιάζουμε μερικά βασικά στοιχεία της προσπάθειας που γίνεται για την ανάπτυξη της τεχνητής νοημοσύνης. Έμφαση δίνεται στη μεθοδολογία των τεχνητών νευρωνικών δικτύων ως την πιο σημαντική, κατά τη γνώμη μας, πρόταση.



Η διαπίστωση ότι ο βιολογικός εγκέφαλος επεξεργάζεται πληροφορίες με διαφορετικό τρόπο από ο,τι ένας συμβατικός ψηφιακός υπολογιστής, ήταν ένα βασικό κίνητρο που ώθησε σε έρευνα στα Τεχνητά Νευρωνικά Δίκτυα (ΤΝΔ). Τα συστήματα αυτά βασίζονται στην προσπάθεια μίμησης των ιδιοτήτων των βιολογικών νευρωνικών δικτύων. Ειδικότερα, στην προσπάθεια των ανθρώπων να κατανοήσουν κάποιες από τις στοιχειωδέστερες λειτουργίες και δυνατότητες του βιολογικού εγκέφαλου, όπως είναι η κωδικοποίηση των αριθμών, των λέξεων, των οντοτήτων, των εννοιών. Ακόμη, το πως ο εγκέφαλος επεξεργάζεται τις λογικές διαδικασίες και πως αντιλαμβάνεται με μεγάλη ευκολία τόσο τις ακριβείς όσο και τις ασαφείς έννοιες. Πως γίνεται για παράδειγμα η κωδικοποίηση του αριθμού 1 στον ίδιο βιολογικό εγκέφαλο, σε διαφορετικές γλώσσες, όπως για παράδειγμα το ένα, ein, uno, waah, big, κ.λπ.; Ακόμη, όταν ένα άτομο μαθαίνει ότι $1+1=2$ πως επάγει ότι $1000000+1=1000001$;

Τεχνητά νευρωνικά δίκτυα (ΤΝΔ)

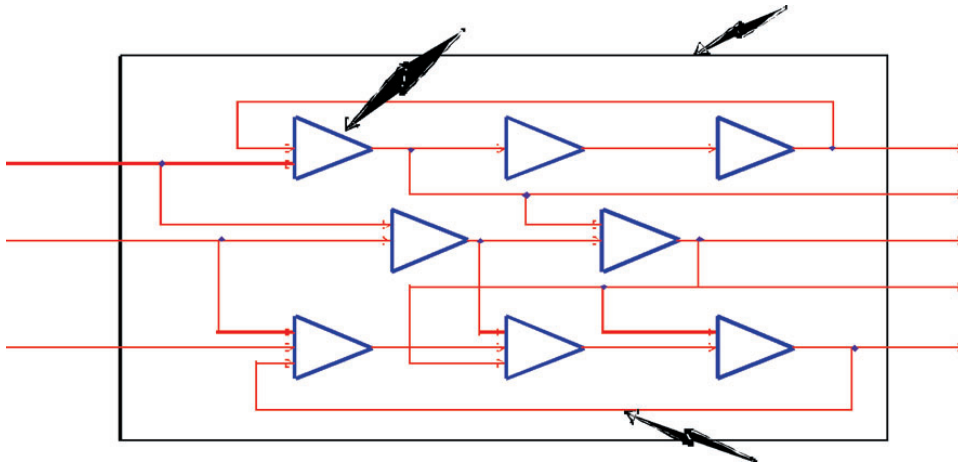
Η μελέτη των ΤΝΔ γίνεται συνήθως με την μαθηματική προσομοίωση σε σειριακούς υπολογιστές. Τα συστήματα αποτελούνται από πολλούς τεχνητούς νευρώνες, συνδεδεμένους μεταξύ τους σε ένα οργανωμένο σύνολο στο οποίο υπάρχει αλληλεπικοινωνία και αλληλεπίδραση, όπως φαίνεται στο σχήμα 1. Ο τεχνητός νευρώνας είναι μια υπεραπλουστευμένη μοντελοποίηση του βιολογικού νευρώνα. Στο σύστημα δίνονται πληροφορίες εισόδου, που μετά από κατάλληλη επεξεργασία και μάθηση, προβάλλονται ως πληροφορίες εξόδου, οι οποίες θα πρέπει να είναι όσο γίνεται οι επιθυμητές. (Σχήμα 2).



Σχ. 1: Μικροσωλήνες στους νευρίτες.

Τα νευρωνικά δίκτυα παρουσιάζονται στην βιβλιογραφία με πολλά άλλα ονόματα, όπως νευροϋπολογιστές, συνδετικά δίκτυα, παράλληλοι καταναεμημένοι

επεξεργαστές κ.α. Στα αγγλικά ως artificial neural systems, parallel distribution processing systems, connectionist systems, neurocomputing systems, adaptive networks, associative networks, collective computation systems, neuromorphic systems κ.α.



Σχ. 2: Τεχνητό νευρωνικό δίκτυο.

Τα ΤΝΔ ως υπολογιστικά συστήματα μπορούν να υλοποιηθούν σε λογισμικό (software), που αναπτύσσεται σε υπολογιστές (συνήθως σειριακούς), ή σε υλισμικό (hardware), που μπορεί να είναι ηλεκτρικό/ηλεκτρονικό, οπτικό, χημικό, ή ακόμη και μηχανολογικό. μέσα από την παράλληλη και δυναμική αλληλεπίδραση των νευρωνικών μονάδων, αναμένεται -όπως και στα αντίστοιχα βιολογικά συστήματα- να αναδυθεί έξυπνη συμπεριφορά, και επομένως κάποιας μορφής τεχνητή νοημοσύνη. Επιπρόσθετα, τα ΤΝΔ παρουσιάζουν ανοχή στην αβεβαιότητα που συνδέεται με τα δεδομένα, ικανότητα προς γενίκευση (generalization), ευελιξία (flexibility) και ανθεκτικότητα (robustness), δηλαδή το δίκτυο εξακολουθεί να συμπεριφέρεται ικανοποιητικά ακόμη και αν καταστραφούν μερικοί σύνδεσμοι ή μερικοί νευρώνες. Γενικά, θα λέγαμε ότι τα ΤΝΔ είναι μια νέα υπολογιστική προσέγγιση σε «έξυπνες εφαρμογές» σε πολλούς τομείς. Μία γενική σύγκριση των βιολογικών και τεχνητών νευρωνικών δικτύων παρουσιάζεται στον πίνακα 1.

ΠΙΝΑΚΑΣ 1

ΒΙΟΛΟΓΙΚΑ ΝΕΥΡΩΝΙΚΑ ΔΙΚΤΥΑ

- Υπάρχει πυκνή συνδεσμολογία
- Κάθε νευρώνας είναι σημαντικά διαφορετικός από τους άλλους
- Γίνεται αυτόνομη τοπική επεξεργασία
- Παράλληλη επεξεργασία
- Ελάχιστη χρήση ενέργειας
- Μη-μαθηματικές ή αλγοριθμικές διεργασίες

ΤΕΧΝΗΤΑ ΝΕΥΡΩΝΙΚΑ ΔΙΚΤΥΑ

- Αραιή συνδεσμολογία
- Οι νευρώνες είναι συνήθως ίδιοι μεταξύ τους
- Μη-αυτόνομος (συνήθως χρειάζεται επίβλεψη)
- Συνήθως σειριακή επεξεργασία
- Μεγάλη χρήση ενέργειας
- Μαθηματικές ή αλγοριθμικές προσομοιώσεις

Στα πρώτα χρόνια της ανάπτυξης τεχνητών υπολογιστικών συστημάτων, ο όρος που δόθηκε για τους ηλεκτρονικούς υπολογιστές ήταν «ηλεκτρονικός εγκέφαλος», κάτι που αργότερα φάνηκε να ήταν υπερβολικός. Μήπως όμως με την χρήση των τεχνητών νευρωνικών δικτύων για την ανάπτυξη ευφυών συστημάτων θα πρέπει να αναθεωρήσουμε την ορολογία μας;

Αισθητήρια όργανα, αίσθηση, αντίληψη

Ας επικεντρώσουμε την προσοχή μας σε δύο περιοχές των βιολογικών και τεχνητών νευρωνικών δικτύων που ενδιαφέρουν, για να δούμε τις φιλοσοφικές προεκτάσεις των παρατηρήσεων. Αυτές είναι η περιοχή εισόδου των πληροφοριών και η περιοχή(ες) επεξεργασίας των ολικών πληροφοριών. Ας συγκεντρωθούμε πρώτα στην περιοχή εισόδου των πληροφοριών.

[Συνεχίζεται]