



Deep Learning

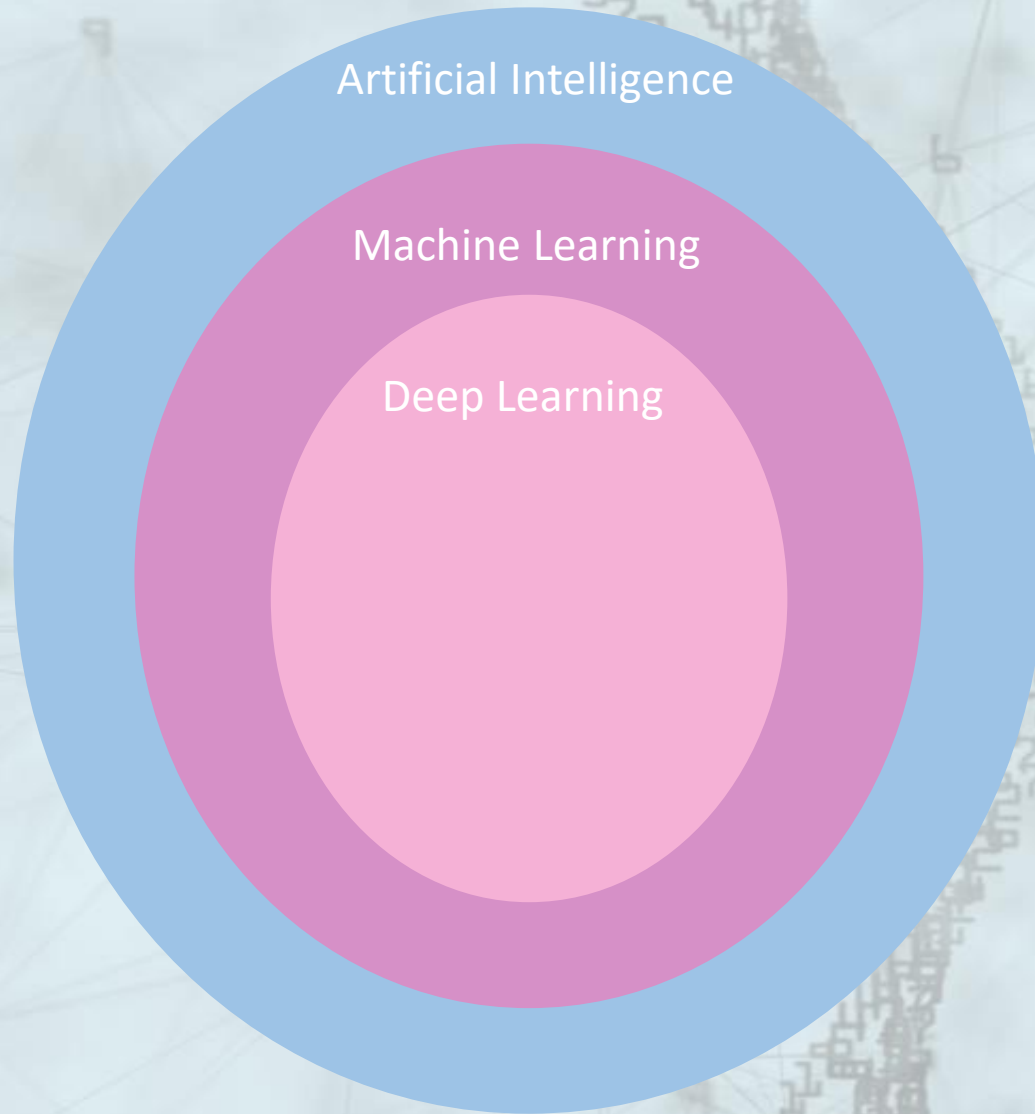
Υπ. Διδάκτωρ: Χασάπη Λαμπρινή



DEEP LEARNING

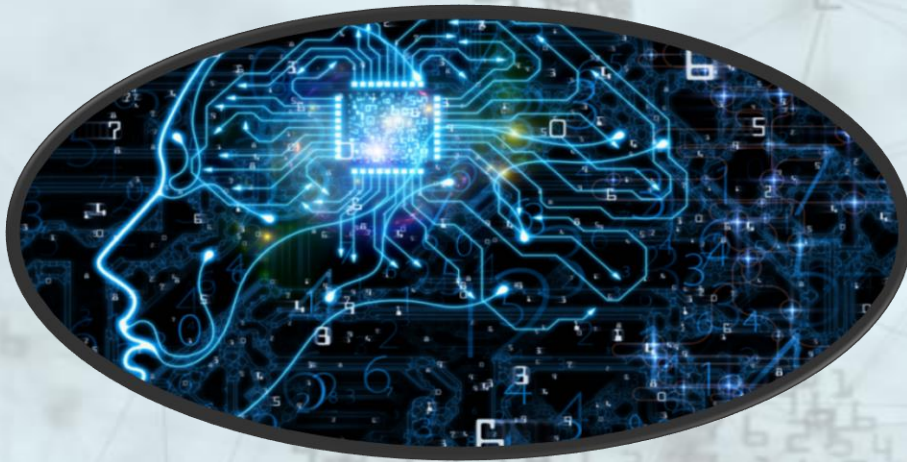


ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΠΑΤΡΩΝ
UNIVERSITY OF PATRAS



Η Βαθιά Μάθηση (Deep Learning) είναι ένα υποσύνολο της Μηχανικής Μάθησης (Machine Learning), η οποία με τη σειρά της, είναι ένα υποσύνολο της Τεχνητής Νοημοσύνης (Artificial Intelligence).

Τί είναι η Τεχνητή Νοημοσύνη;



Ο όρος **Τεχνητή Νοημοσύνη** (AI από το **Artificial Intelligence**) αναφέρεται στον κλάδο της πληροφορικής, ο οποίος ασχολείται με τη σχεδίαση και την υλοποίηση υπολογιστικών συστημάτων που μιμούνται στοιχεία της ανθρώπινης συμπεριφοράς τα οποία υπονοούν έστω και στοιχειώδη ευφυΐα:

- Μάθηση
- Προσαρμοστικότητα
- Εξαγωγή συμπερασμάτων
- Επίλυση προβλημάτων

Καθιστά τις μηχανές ικανές να μαθαίνουν από την εμπειρία, να προσαρμόζονται σε νέα εισαγόμενα δεδομένα, να εξαγάουν συμπεράσματα και τελικώς να επιλύουν προβλήματα. Ουσιαστικά, η Τεχνητή Νοημοσύνη, προσομοιώνει την ανθρώπινη νοημοσύνη σε μηχανές, οι οποίες έχουν προγραμματιστεί να «σκέφτονται» σαν τους ανθρώπους και μιμούνται τις ενέργειές τους. Το ιδανικό χαρακτηριστικό της είναι η ικανότητά να εξορθολογίζει και να αναλαμβάνει ενέργειες που έχουν την καλύτερη πιθανότητα επίτευξης ενός συγκεκριμένου στόχου.

Υποπεδία της Τεχνητής Νοημοσύνης



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΠΑΤΡΩΝ
UNIVERSITY OF PATRAS



Μηχανική Μάθηση
(Machine Learning)

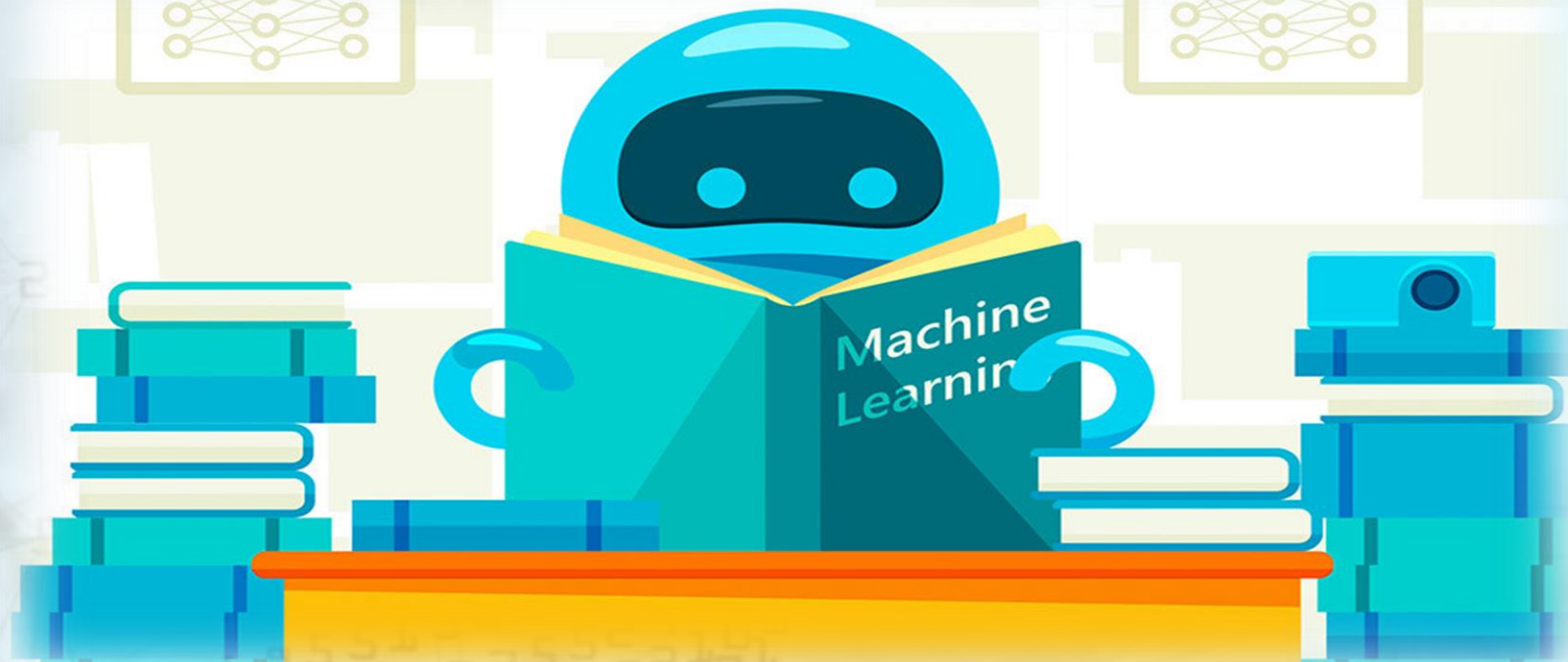
Η Τεχνητή Νοημοσύνη (AI) η οποία είναι η ευρεία επιστήμη της μίμησης των ανθρώπινων ικανοτήτων, χωρίζεται σε δύο υποσύνολα:

Βαθιά Μάθηση
(Deep Learning)

MACHINE LEARNING



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΠΑΤΡΩΝ
UNIVERSITY OF PATRAS



Η **Μηχανική Μάθηση** αποτελεί κλάδο της AI και είναι ένα υποσύνολό της που εκπαιδεύει μια μηχανή πώς να μάθει. Οι αλγόριθμοι «εκπαιδεύονται» για να βρουν μοτίβα και χαρακτηριστικά σε τεράστιες ποσότητες δεδομένων προκειμένου να προσδιορίσουν τα μοτίβα αυτά και να λάβουν αποφάσεις και προβλέψεις με ελάχιστη ανθρώπινη παρέμβαση βάσει νέων δεδομένων.

Όσο καλύτερος είναι ο αλγόριθμος, τόσο ακριβέστερες θα γίνουν οι αποφάσεις και οι προβλέψεις καθώς επεξεργάζεται περισσότερα δεδομένα.

DEEP LEARNING



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΠΑΤΡΩΝ
UNIVERSITY OF PATRAS



Η **Βαθιά Μάθηση** είναι μια εξειδικευμένη μορφή μηχανικής μάθησης. Αποτελεί μία τεχνική μηχανικής μάθησης η οποία διδάσκει στους υπολογιστές να πράττουν αυτό που στους ανθρώπους έρχεται φυσικά : **Μάθηση Μέσω Παραδειγμάτων**.

Το πεδίο εφαρμογής των τεχνικών Βαθιάς Μάθησης διευρύνεται σε ολοένα και περισσότερους επιστημονικούς κλάδους, επιτρέποντας έτσι την εξαγωγή χρήσιμων συμπερασμάτων από μεγάλο όγκο δεδομένων.

MACHINE LEARNING VS DEEP LEARNING



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΠΑΤΡΩΝ
UNIVERSITY OF PATRAS



Η **Μηχανική Μάθηση**, χρησιμοποιεί αλγόριθμους για την ανάλυση δεδομένων, την εκμάθηση από αυτά τα δεδομένα και τη λήψη αποφάσεων με βάση αυτά που έχει μάθει.

Η **Βαθιά Μάθηση**, από την άλλη πλευρά, μπορεί να μάθει και να παίρνει έξυπνες αποφάσεις μόνη της. Εμπνευσμένη από τη δομή ενός ανθρώπινου εγκεφάλου.

MACHINE LEARNING VS DEEP LEARNING

Τρόπος Εκπαίδευσης

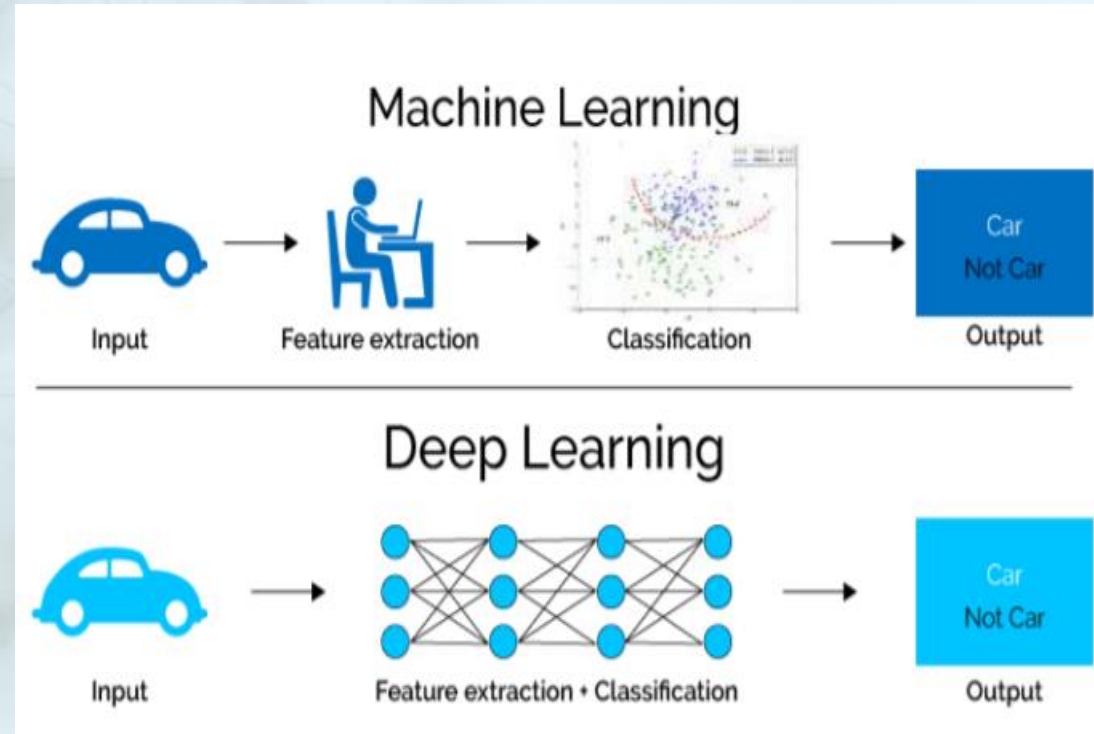


Machine Learning

- Διαδικασία που εκτελείται βήμα-βήμα.
- Εξαγωγή χαρακτηριστικών από τον άνθρωπο.
- Αυτόματη ταξινόμηση.
- Λειτουργεί με λιγότερα δεδομένα.

Deep Learning

- Εξ ολοκλήρου αυτόματη διαδικασία.
- Τα δεδομένα «εκπαιδεύουν» τους νευρώνες.
- Πιθανό σφάλμα βοηθά στην προσαρμογή του μοντέλου.
- Απαιτείται μεγάλος όγκος δεδομένων.



DEEP LEARNING ΑΛΓΟΡΙΘΜΟΙ



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΠΑΤΡΩΝ
UNIVERSITY OF PATRAS

Οι αλγόριθμοι βαθιάς μάθησης προσπαθούν να εξάγουν συμπεράσματα όπως ο ανθρώπινος εγκέφαλος, αναλύοντας συνεχώς τα δεδομένα με μια λογική δομή. Για να επιτευχθεί αυτό, χρησιμοποιούν μια πολυεπίπεδη δομή αλγορίθμων που ονομάζονται Νευρωνικά Δίκτυα.

Ο σχεδιασμός του νευρωνικού δικτύου βασίζεται στη δομή του ανθρώπινου εγκεφάλου. Ακριβώς όπως χρησιμοποιούμε το μυαλό μας για να εντοπίσουμε μοτίβα και να ταξινομήσουμε διαφορετικούς τύπους πληροφοριών, τα νευρωνικά δίκτυα μπορούν να διδαχθούν και να εκτελούν τις ίδιες εργασίες στα δεδομένα.

Ο ανθρώπινος εγκέφαλος λειτουργεί παρόμοια. Κάθε φορά που λαμβάνουμε νέες πληροφορίες, ο εγκέφαλος προσπαθεί να τις συγκρίνει με γνωστά αντικείμενα. Η ίδια ιδέα χρησιμοποιείται και από τα Βαθιά Νευρωνικά Δίκτυα τα οποία προσομοιώνουν το ΚΝΣ.

Νευρωνικά Δίκτυα

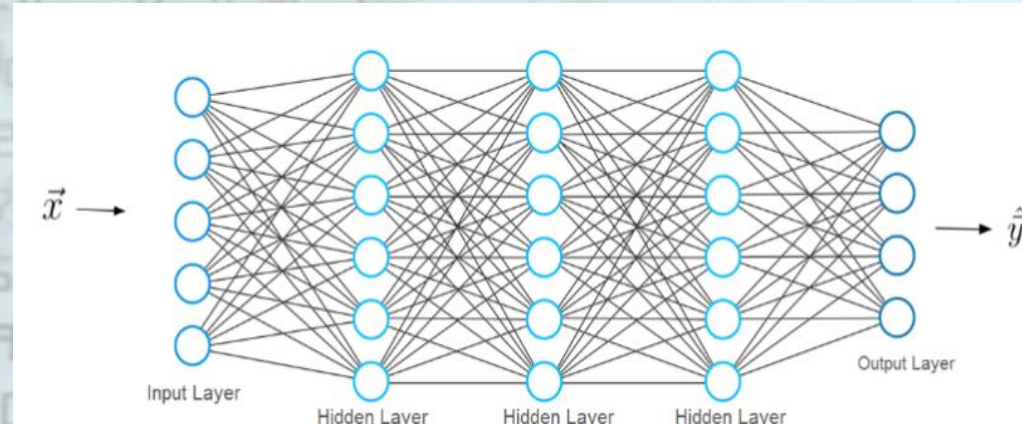


ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΠΑΤΡΩΝ
UNIVERSITY OF PATRAS

Νευρωνικά δίκτυα: ονομάζονται κυκλώματα διασυνδεδεμένων νευρώνων, στόχος των οποίων είναι η επίλυση κάποιου υπολογιστικού προβλήματος.

Οι νευρώνες είναι τα δομικά στοιχεία του δικτύου.

Υπάρχουν τρεις τύποι νευρώνων: οι νευρώνες εισόδου, οι νευρώνες εξόδου και οι υπολογιστικοί κρυμμένοι νευρώνες.



Οι νευρώνες εισόδου δεν επιτελούν κανέναν υπολογισμό, απορροφούν τα δεδομένα και μεσολαβούν απλώς ανάμεσα στις περιβαλλοντικές εισόδους του δικτύου και στους υπολογιστικούς νευρώνες.

Οι κρυμμένοι νευρώνες αποτελούνται από κρυφά επίπεδα τα οποία χρησιμεύουν για την εκτέλεση υπολογισμών πάνω στα δεδομένα εισόδου, προκειμένου να παραχθούν οι επιθυμητές εξοδοι.

Οι νευρώνες εξόδου διοχετεύουν στο περιβάλλον τις τελικές αριθμητικές εξόδους του δικτύου.

Νευρωνικά Δίκτυα



Το βήμα εξαγωγής χαρακτηριστικών αποτελεί μέρος της διαδικασίας που λαμβάνει χώρα σε ένα τεχνητό νευρωνικό δίκτυο.

Κατά τη διάρκεια της εκπαιδευτικής διαδικασίας βελτιστοποιείται για τη λήψη της καλύτερης δυνατής αναπαράστασης των δεδομένων εισόδου.

Αυτό σημαίνει ότι τα μοντέλα βαθιάς μάθησης απαιτούν ελάχιστη έως καθόλου χειροκίνητη προσπάθεια για εκτέλεση και βελτιστοποίηση της διαδικασίας εξαγωγής χαρακτηριστικών.

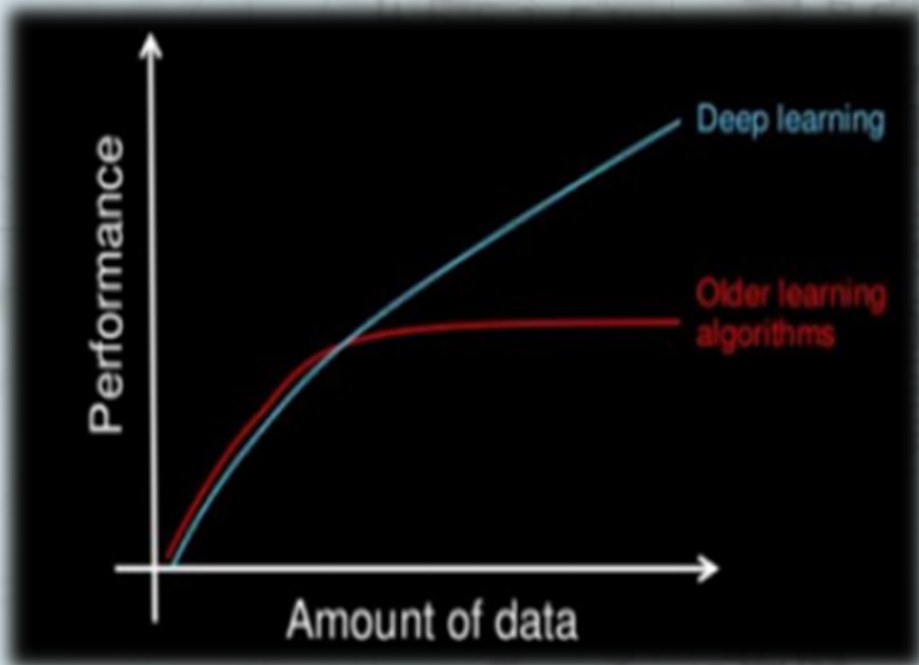
Ένα βαθύ νευρωνικό δίκτυο καθορίζει ένα δίκτυο με πολλαπλά κρυμμένα επίπεδα, καθένα από τα οποία βελτιώνει διαδοχικά τα αποτελέσματα του προηγούμενου επιπέδου. Ο όρος «βαθιά» αναφέρεται συνήθως στον αριθμό των κρυφών στρωμάτων στο νευρωνικό δίκτυο. Τα βαθιά δίκτυα μπορούν να έχουν έως και 150.



Γιατί Βαθιά Μάθηση;

Με μια λέξη, **Ακρίβεια**. Τα μοντέλα βαθιάς μάθησης τείνουν να αυξάνουν την ακρίβειά τους με τον αυξανόμενο αριθμό δεδομένων εκπαίδευσης. Ένα βασικό πλεονέκτημά τους είναι ότι συχνά συνεχίζουν να βελτιώνονται καθώς αυξάνεται το μέγεθος των δεδομένων.

Οι πρόσφατες εξελίξεις στη βαθιά μάθηση έχουν βελτιωθεί σε σημείο που η βαθιά μάθηση ξεπερνά τους ανθρώπους σε ορισμένες εργασίες, όπως η ταξινόμηση αντικειμένων σε εικόνες.



Η σημασία της Βαθιάς Μάθησης αποδίδεται χαρακτηριστικά στην εικόνα, όπου φαίνεται η απόδοση των αλγορίθμων Βαθιάς Μάθησης σε σχέση με παλαιότερους αλγόριθμους ως προς την αύξηση των διαθέσιμων δεδομένων.



Εφαρμογές Βαθιάς Μάθησης



• **Ψηφιακοί βοηθοί:** Το Apple Siri, το Amazon Alexa, ο Βοηθός Google και άλλοι ψηφιακοί βοηθοί υποστηρίζονται από μια εφαρμογή βαθιάς εκμάθησης η οποία επιτρέπει στους υπολογιστές να επεξεργάζονται δεδομένα κειμένου και φωνής και να «κατανοούν» την ανθρώπινη γλώσσα όπως κάνουν οι άνθρωποι.





• **Εξατομικευμένες Διαδικτυακές Προτάσεις:** Τα μοντέλα βαθιάς μάθησης οδηγούν τις προτάσεις "πολλοί προτιμούν" και "μόνο για εσάς" που προσφέρουν οι Amazon, Netflix, Spotify και άλλες υπηρεσίες λιανικής, ψυχαγωγίας, ταξιδιών, αναζήτησης εργασίας και ειδήσεων.





• **Διαδικτυακή διαφήμιση με βάση τα συμφραζόμενα:** Τα μοντέλα μηχανικής και βαθιάς μάθησης μπορούν να αξιολογήσουν το περιεχόμενο μιας ιστοσελίδας και προβάλλουν διαφημίσεις προσαρμοσμένες στα ενδιαφέροντα του επισκέπτη.



BuzzFeed LOL win omg clue smoo fail wtf

News Buzz Life Entertainment Quizzes Videos More

20 Things You Didn't Know Were Illegal

Pay close attention or you might end up in jail. Learn more about the illicit trade of moonshining during an all-new season of Moonshiners Wednesdays at 10/9c on the Discovery Channel.

posted on Oct 20, 2015, at 1:39 a.m.

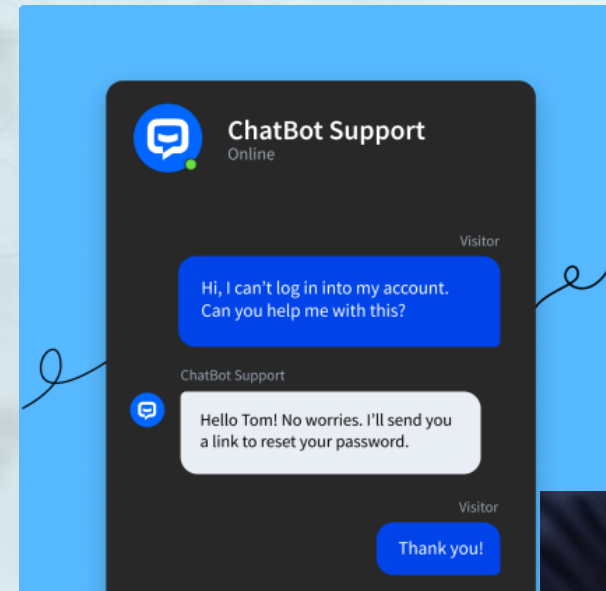
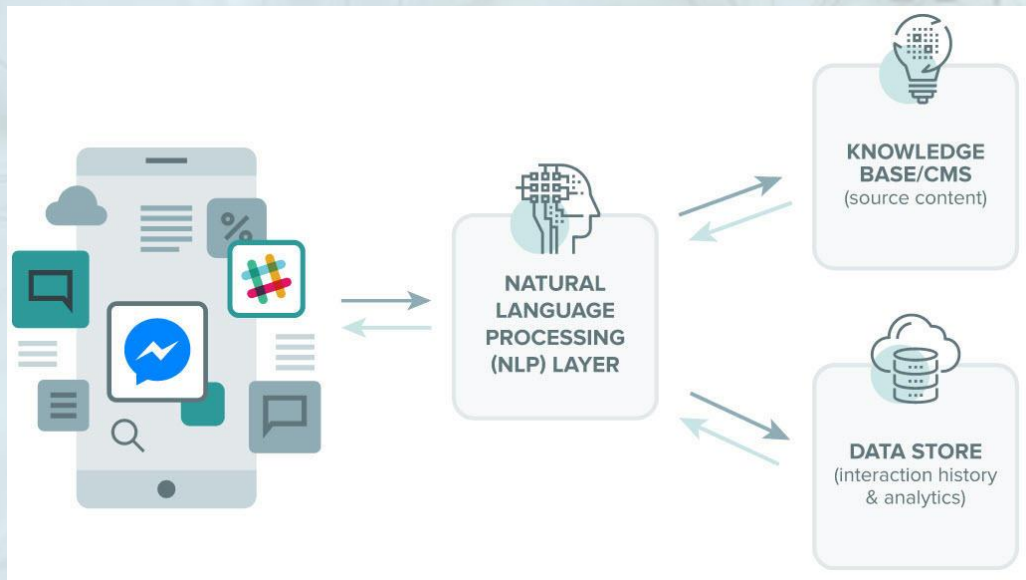
Discovery Brand Publisher

1. It's illegal to take a bite out of another person's hamburger in Oklahoma.

Pin.it

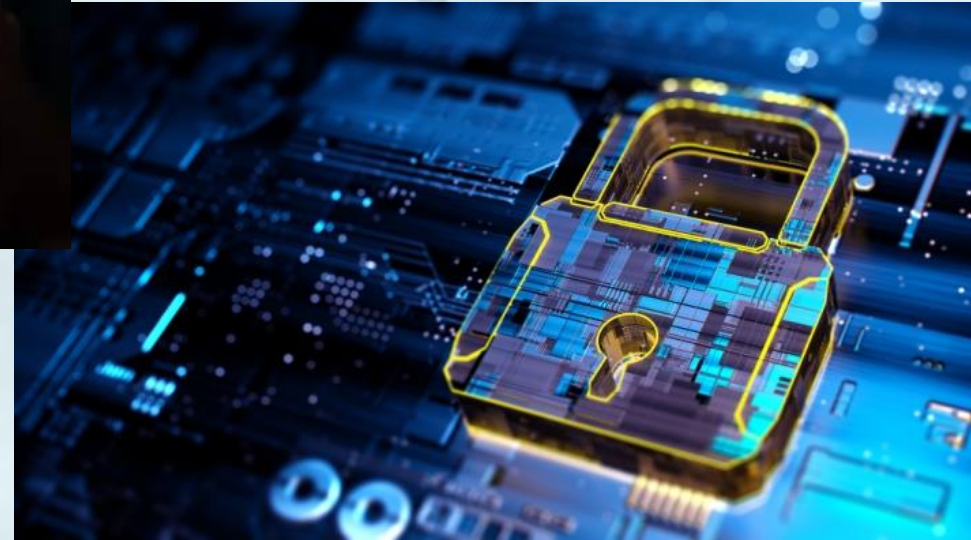


• **Chatbots:** μέσω της βαθιάς μάθησης, τα chatbots μπορούν να χρησιμοποιήσουν έναν συνδυασμό αναγνώρισης προτύπων, οπτικής αναγνώρισης, επεξεργασίας φυσικής γλώσσας και νευρωνικών δικτύων για την ερμηνεία του κειμένου εισόδου και την παροχή κατάλληλων απαντήσεων.





• **Cybersecurity:** Η βαθιά μάθηση μπορεί να εξαγάγει νοημοσύνη από αναφορές συμβάντων, ειδοποιήσεις και είναι ικανή να εντοπίσει πιθανές απειλές, να συμβουλεύει αναλυτές ασφαλείας και να επιταχύνει την ανταπόκριση.



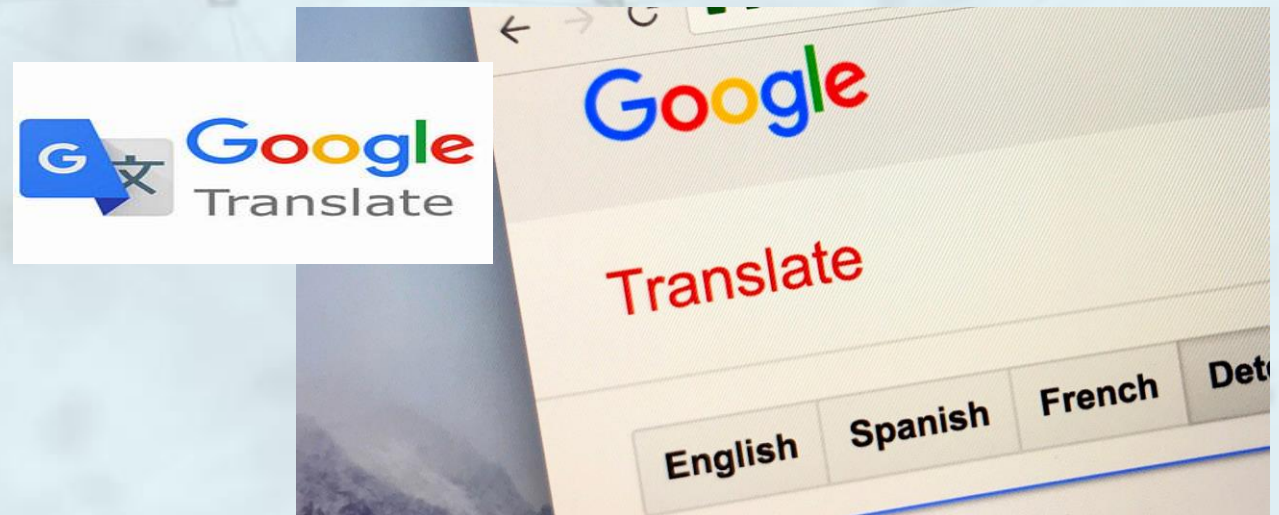


• **Αυτοματοποιημένη Μετάφραση Google:** Η διαδικτυακή υπηρεσία μετάφρασης κειμένων Google Translate χρησιμοποιεί έναν νέο αλγόριθμο ο οποίος βασίζεται εξ ολοκλήρου στη Βαθιά Μηχανική Μάθηση. Ο συγκεκριμένος αλγόριθμος αποτελεί το πρώτο ευρέως διαθέσιμο σύστημα ηλεκτρονικών υπολογιστών που επικεντρώνεται αποκλειστικά στη μετάφραση κειμένων σε διαφορετικές γλώσσες και βασίζεται στην όλο και πιο δημοφιλή τεχνολογία της Τεχνητής Νοημοσύνης.

Η Google εφαρμόζει τώρα την ίδια προσέγγιση για τις μεταφράσεις με σκοπό να δημιουργήσει αυτό που αποκαλεί Σύστημα Νευρωνικής Μηχανικής Μετάφρασης (NMTS).

Το σύστημα «μαθαίνει» αναλύοντας ήδη υπάρχουσες μεταφράσεις. Καθώς πραγματοποιεί αυτή τη διαδικασία, κάνει παράλληλα μικροδιορθώσεις μεταξύ των τεχνητών νευρωνίων με τέτοιο τρόπο που βελτιώνεται η επίδοσή του. Το ίδιο νευρωνικό δίκτυο που αναλύει το κείμενο, στη συνέχεια παράγει τη μετάφραση.

Για την αξιολόγηση της απόδοσης του συστήματος μετάφρασης οι ερευνητές της Google έχουν πάρει προτάσεις από τη Wikipedia και από ειδησεογραφικά άρθρα, τις οποίες τοποθετούν παράλληλα με τις μεταφράσεις που παράγει το NMTS και βάζουν αξιολογητές να βαθμολογήσουν την ποιότητα των μεταφράσεων.



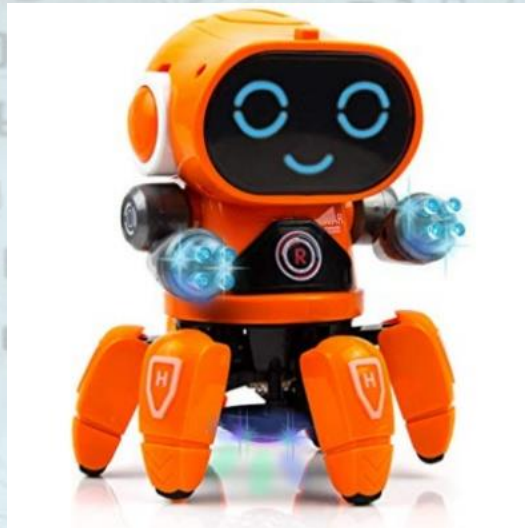


• **Βιομηχανικός αυτοματισμός:** Η βαθιά μάθηση βοηθά στη βελτίωση της ασφάλειας των εργαζομένων γύρω από βαριά μηχανήματα, ανιχνεύοντας αυτόματα πότε άτομα ή αντικείμενα βρίσκονται σε μη ασφαλή απόσταση από μηχανήματα.





•**Ρομπότ:** η βαθιά εκμάθηση παίρνει «σάρκα και οστά». Οι εφαρμογές βαθιάς μάθησης που προορίζονται για τα ρομπότ είναι άφθονες και τόσο ικανές που μπορούν να κάνουν τους μηχανικούς μας φίλους να διδαχτούν να μας μιμούνται απλά παρατηρώντας μας. Ένα ρομπότ δηλαδή μπορεί να μάθει να καθαρίζει αφότου παρατηρεί εμάς να καθαρίζουμε και στη συνέχεια μετά χαράς να αντιστραφούν οι ρόλοι της παρατήρησης. Η βαθιά μάθηση τα καταφέρνει ακριβώς με τον τρόπο που ο ανθρώπινος εγκέφαλος επεξεργάζεται τις εμπειρίες του περιβάλλοντός του, τις αισθήσεις του και τα τυχόν πρόσθετα δεδομένα που του παρέχονται.





Εφαρμογές Βαθιάς Μάθησης στην Υγεία

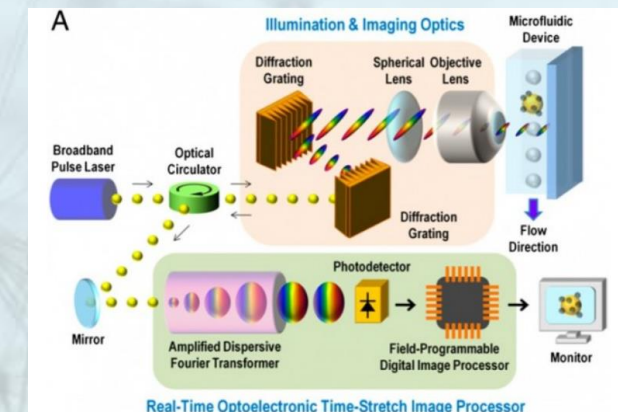


Η βαθιά μάθηση είναι ταχέως αναπτυσσόμενη στον κλάδο της υγείας, χάρη στην εμφάνιση φορητών συσκευών και αισθητήρων που μπορούν να χρησιμοποιούν δεδομένα για την αξιολόγηση της υγείας ενός ασθενούς σε πραγματικό χρόνο. Η τεχνολογία μπορεί επίσης να βοηθήσει τους ειδικούς της ιατρικής να αναλύσουν δεδομένα για τον εντοπισμό τάσεων ή κόκκινων σημαιών που μπορεί να οδηγήσουν σε βελτιωμένες διαγνώσεις και θεραπεία.

• **Ιατρική έρευνα:** Οι ερευνητές του καρκίνου χρησιμοποιούν βαθιά μάθηση για να εντοπίζουν αυτόματα τα καρκινικά κύτταρα. Οι ομάδες του UCLA δημιούργησαν ένα προηγμένο μικροσκόπιο που αποδίδει ένα σύνολο δεδομένων υψηλών διαστάσεων που χρησιμοποιείται για την εκπαίδευση μιας εφαρμογής βαθιάς μάθησης για τον ακριβή προσδιορισμό των καρκινικών κυττάρων.



Κατόρθωσαν να δημιουργήσουν την ταχύτερη κάμερα του κόσμου, η οποία ανιχνεύει και παρακολουθεί καρκινικά κύτταρα στο αίμα, αφού μπορεί να αναλύει περίπου 100.000 κύτταρα κάθε δευτερόλεπτο, σε πραγματικό χρόνο. Η κάμερα αποτελεί μέρος του μικροσκοπίου και χρησιμοποιεί ένα σύστημα απεικόνισης εικόνων με laser που αναπτύχθηκε επίσης στο UCLA και έχει ποσοστό λάθους 1 στο εκατομμύριο!



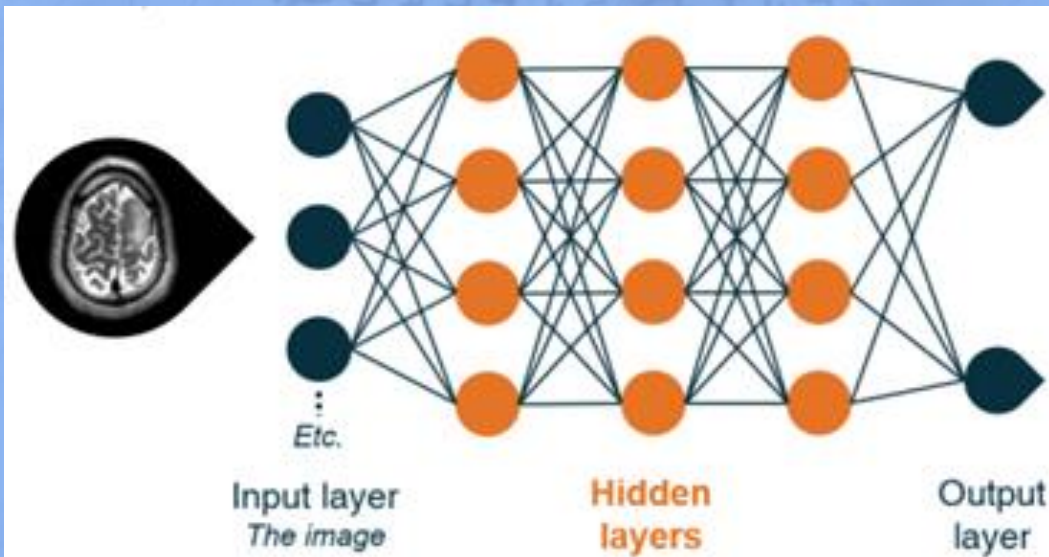


• **Ανάλυση ιατρικής εικόνας:** Οι τύποι και ο όγκος των δεδομένων ψηφιακής ιατρικής απεικόνισης είναι τόσο μεγάλοι, ώστε έχουν οδηγήσει σε διαθέσιμες πληροφορίες ικανές για την υποστήριξη διαγνώσεων. Τα Νευρωνικά Δίκτυα (CNN) καθώς και άλλα μοντέλα βαθιάς μάθησης έχουν αποδειχθεί ολοένα και πιο επιτυχημένα στην εξαγωγή χαρακτηριστικών και πληροφοριών από ιατρικές εικόνες για να βοηθήσουν στην υποστήριξη ακριβών διαγνώσεων.





• Η βιομηχανία υγειονομικής περίθαλψης έχει επωφεληθεί πολύ από τις δυνατότητες αυτοματοποίησης της βαθιάς μάθησης από τότε που ψηφιοποιήθηκαν αρχεία και εικόνες νοσοκομείων. Οι εφαρμογές αναγνώρισης εικόνας μπορούν να υποστηρίξουν ειδικούς ιατρικής απεικόνισης και ακτινολόγους, βοηθώντας τους να αναλύσουν και να αξιολογήσουν περισσότερες εικόνες σε λιγότερο χρόνο.



The tumor in the image is an oligodendroglioma

The tumor in the image is an astrocytoma



• **Ιατρική διάγνωση:** Ένα ευρύ φάσμα ιατρικά συσχετιζόμενων ενδείξεων, όπως ο συνδυασμός της καρδιακής συχνότητας, τα επίπεδα των διαφόρων ουσιών στο αίμα, ο ρυθμός της αναπνοής μπορούν να παρακολουθηθούν.

Η εκδήλωση μιας συγκεκριμένης ιατρικής κατάστασης, γίνεται να συσχετιστεί με ένα πολύπλοκο συνδυασμό μεταβολών σε ένα υποσύνολο μεταβλητών που παρακολουθούνται. Τα νευρωνικά δίκτυα που αποτελούν μοντέλα βαθιάς μάθησης, έχουν χρησιμοποιηθεί για την αναγνώριση αυτού του προτύπου πρόβλεψης, ώστε να χορηγηθεί η κατάλληλη θεραπεία.

