

Τι είναι η Τεχνητή Νοημοσύνη;

Δρ. Ιωάννης Πήτας

Πρόεδρος της Διεθνούς Ακαδημίας Διδακτορικών Σπουδών
στην Τεχνητή Νοημοσύνη ([AIDA](#))

Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, ΕΚΕΤΑ/ΙΠΤΗΛ

pitas@csd.auth.gr

www.aiia.csd.auth.gr

Version 1.4

Τι είναι η Τεχνητή Νοημοσύνη;



- **Επιστήμη και Μηχανική Τεχνητής Νοημοσύνης** είναι η διεπιστημονική μελέτη και κατασκευή **τεχνητών υπολογιστικών συστημάτων** που μιμούνται ή/και ξεπερνούν την **ανθρώπινη νοημοσύνη** στην ανάλυση πληροφοριών και την **ανθρώπινη αλληλεπίδραση** με τον υπόλοιπο κόσμο.
- Βασικοί κλάδοι της είναι:
 - Κλασική (Συμβολική) **Τεχνητή Νοημοσύνη** (TN)
 - **Μηχανική Μάθηση** (MM).

Εισαγωγή στην Τεχνητή Νοημοσύνη



- Συμβολική Τεχνητή Νοημοσύνη
- Δεδομένα
- Μηχανική Μάθηση
 - Ομαδοποίηση
 - Ταξινόμηση
 - Νευρωνικά Δίκτυα
- Υπολογιστική Όραση
- Επεξεργασία Φυσικής Γλώσσας
- Γενεσιακή Τεχνητή Νοημοσύνη
- Γνώση
- Τεχνητή Νοημοσύνη και Κοινωνία
- Τεχνητή Νοημοσύνη και Περιβάλλον

Συμβολική Τεχνητή Νοημοσύνη

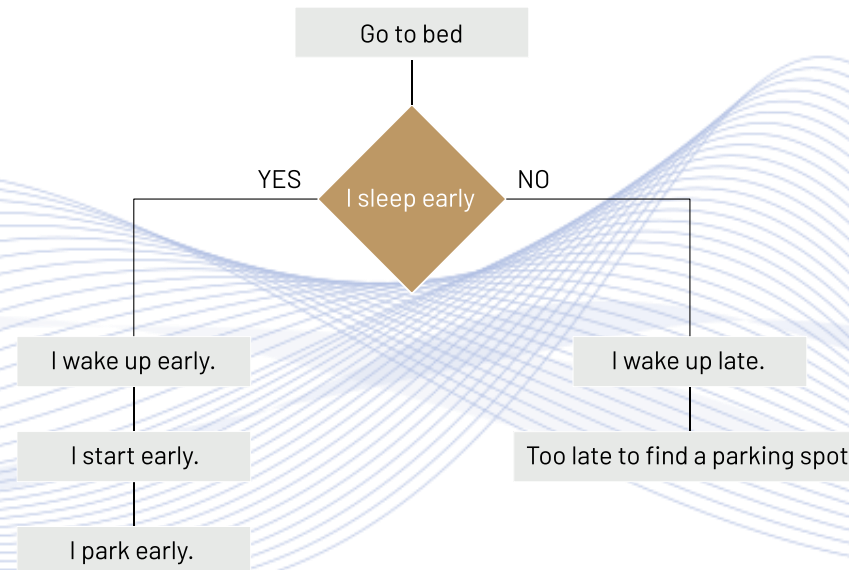
- Η **Συμβολική Τεχνητή Νοημοσύνη** αναλύει έννοιες και τις σχέσεις τους μέσω της **λογικής** και της **αναζήτησης**.
- Μιμείται και προσομοιώνει την ανθρώπινη νοημοσύνη (**λογική**).
- Η **νόηση** και η **λογική** είναι από τις πιο σύνθετες εγκεφαλικές λειτουργίες.
- Η **Συμβολική Τεχνητή Νοημοσύνη** χρησιμοποιεί την Μαθηματική Λογική.

Συμβολική Τεχνητή Νοημοσύνη

- Παραδείγματα:

‘Εάν κάποιος έχει υψηλό πυρετό και βήχα, έχει ίωση.’

‘Αν στρίψω αριστερά, μπορεί να μπω στην αντίθετη λωρίδα.’



• **Η Συμβολική Τεχνητή Νοημοσύνη δεν απέδωσε!**

Εισαγωγή στην Τεχνητή Νοημοσύνη



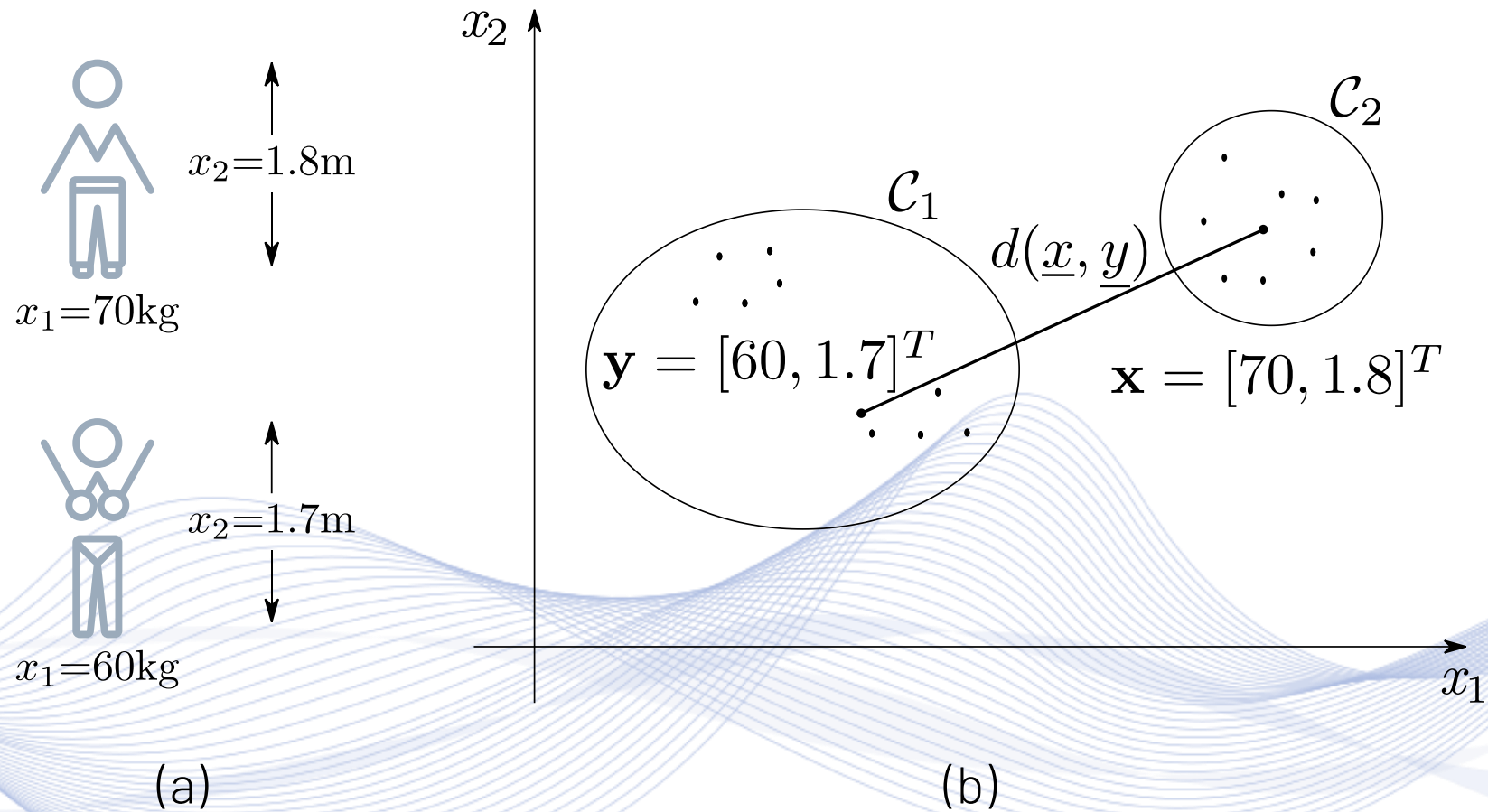
- Συμβολική Τεχνητή Νοημοσύνη
- **Δεδομένα**
- Μηχανική Μάθηση
 - Ομαδοποίηση
 - Ταξινόμηση
 - Νευρωνικά Δίκτυα
- Υπολογιστική Όραση
- Επεξεργασία Φυσικής Γλώσσας
- Γενεσιακή Τεχνητή Νοημοσύνη
- Γνώση
- Τεχνητή Νοημοσύνη και Κοινωνία
- Τεχνητή Νοημοσύνη και Περιβάλλον

Δεδομένα

Δεδομένα: μετρούμενες ποσότητες σχετιζόμενες με τη φύση ή/και τις ανθρώπινες δραστηριότητες.

- ***Τα δεδομένα είναι κυρίως αριθμοί*** που αντιπροσωπεύουν γνώρισμα αντικειμένου (χαρακτηριστικά) .
- ***Μονάδα μέτρησης: bits.***
- ***Τα δεδομένα μπορούν να οργανωθούν σε διανύσματα.***

Δεδομένα

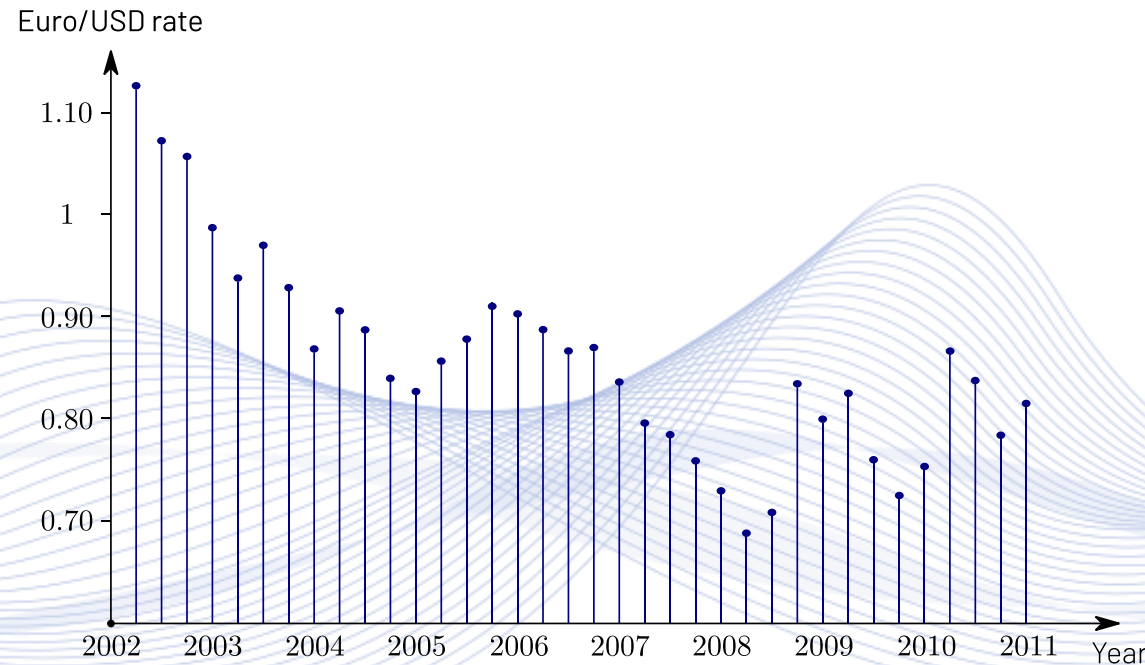


Μετρήσεις σε άνδρες και γυναίκες: διάνυσμα [ύψος, βάρος].

Δεδομένα

Σήματα $y = f(t)$: φωνή, οικονομικές **χρονοσειρές** κλπ.

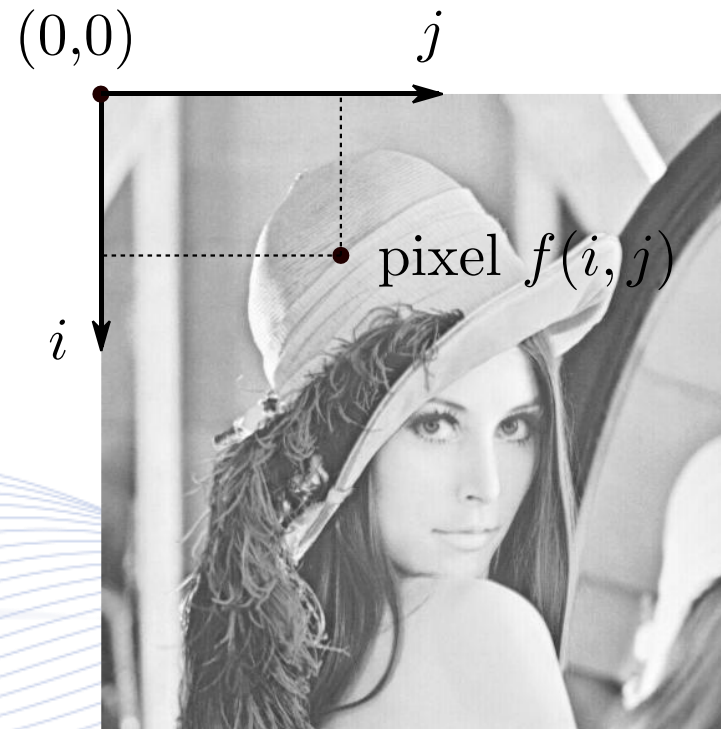
- Στα Μαθηματικά ονομάζονται **συναρτήσεις**.



Χρονοσειρά ισοτιμίας ευρώ/δολαρίου ΗΠΑ.

Δεδομένα

Ψηφιακές εικόνες: Πίνακας εικονοστοιχείων (pixels).



Κάθε εικόνα μπορεί να έχει πολλά εκατομμύρια pixel!

Δεδομένα

Μετά την εξαγωγή των χαρακτηριστικών αντικειμένου/εικόνας/σήματος (δεδομένα):

- Μπορεί να γίνει ανάλυση δεδομένων.
- **Απαιτούνται Μαθηματικά και Πληροφορική.**
- Η Μηχανική Μάθηση είναι εφαρμοσμένη Στατιστική, Λογισμός και Προγραμματισμός.
- Μπορούμε να επικεντρωθούμε στα δεδομένα και να αγνοήσουμε τον πραγματικό κόσμο.
- **Οι επιστήμες μαθηματοποιούνται όλο και περισσότερο.**
- Υψηλός αντίκτυπος στις παραδοσιακές επιστήμες και την ιατρική.

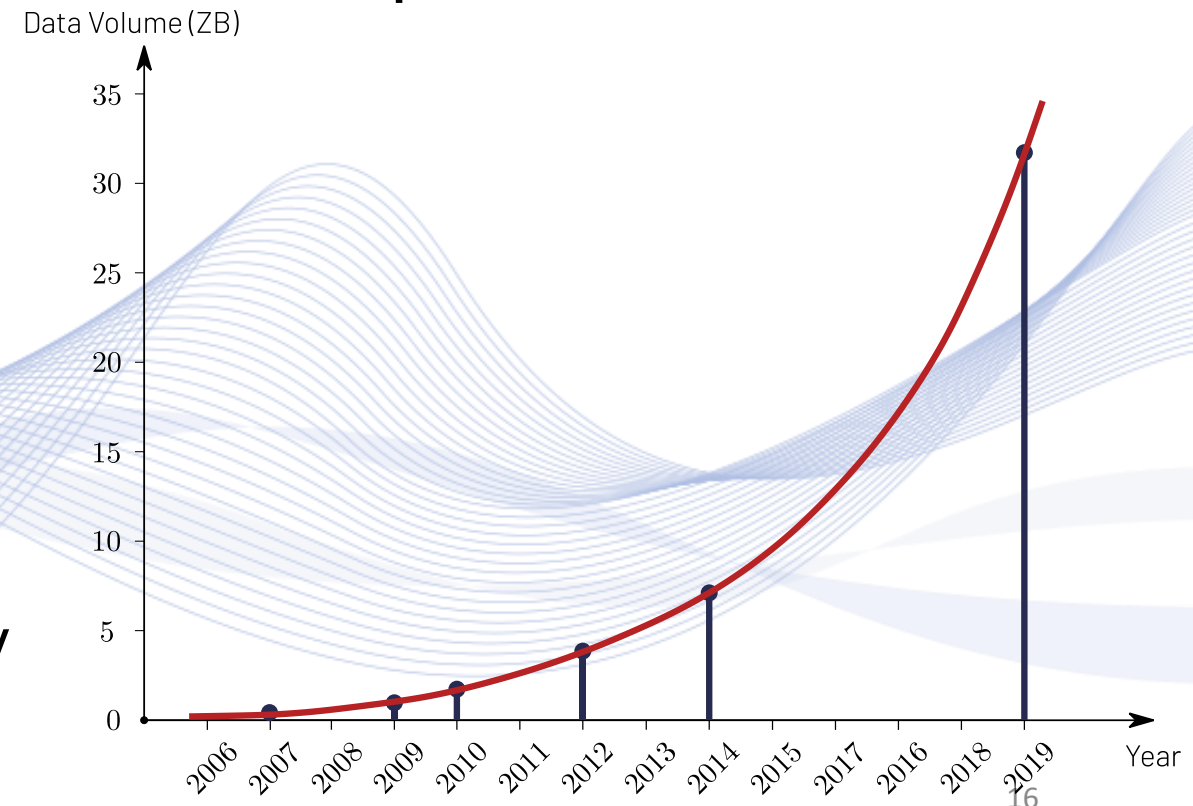
Δεδομένα

Εκθετική αύξηση δεδομένων:

- Πολλαπλασιασμός των αισθητήρων μετρήσεων.
- Αναλυτική καταγραφή της φύσης και του ανθρώπου.
- Αυτόματες μετρήσεις.

Η ανάλυση μεγάλων δεδομένων είναι αδύνατη χωρίς την ΤΝ.

Αύξηση όγκου δεδομένων την τελευταία δεκαετία.



Εισαγωγή στην Τεχνητή Νοημοσύνη



- Συμβολική Τεχνητή Νοημοσύνη
- Δεδομένα
- **Μηχανική Μάθηση**
 - Ομαδοποίηση
 - Ταξινόμηση
 - Νευρωνικά Δίκτυα
- Υπολογιστική Όραση
- Επεξεργασία Φυσικής Γλώσσας
- Γενεσιακή Τεχνητή Νοημοσύνη
- Γνώση
- Τεχνητή Νοημοσύνη και Κοινωνία
- Τεχνητή Νοημοσύνη και Περιβάλλον

Ομαδοποίηση Δεδομένων

Η ομαδοποίηση δεδομένων προσφέρει:

- Περιγραφή της γεωμετρίας των δεδομένων.
- Οπτικοποίηση δεδομένων.
- **Αφαιρετική περιγραφή.**
- **Συμπίεση δεδομένων.**

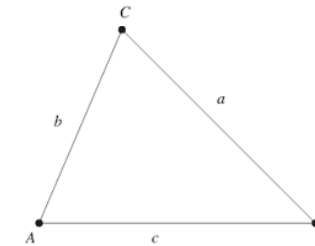


Ομαδοποίηση Δεδομένων

- **Αφαιρετική Σκέψη. Αντίληψη έννοιας**



Παραδείγματα τριγώνου.



Έννοια 'τρίγωνο'.

- **Αφαιρετική περιγραφή και Γενίκευση:**
 - Απλοποίηση και συμπίεση δεδομένων.

Εισαγωγή στην Τεχνητή Νοημοσύνη



- Συμβολική Τεχνητή Νοημοσύνη
- Δεδομένα
- **Μηχανική Μάθηση**
 - Ομαδοποίηση
 - Ταξινόμηση
 - Νευρωνικά Δίκτυα
- Υπολογιστική Όραση
- Επεξεργασία Φυσικής Γλώσσας
- Γενεσιακή Τεχνητή Νοημοσύνη
- Γνώση
- Τεχνητή Νοημοσύνη και Κοινωνία
- Τεχνητή Νοημοσύνη και Περιβάλλον

Ταξινόμηση

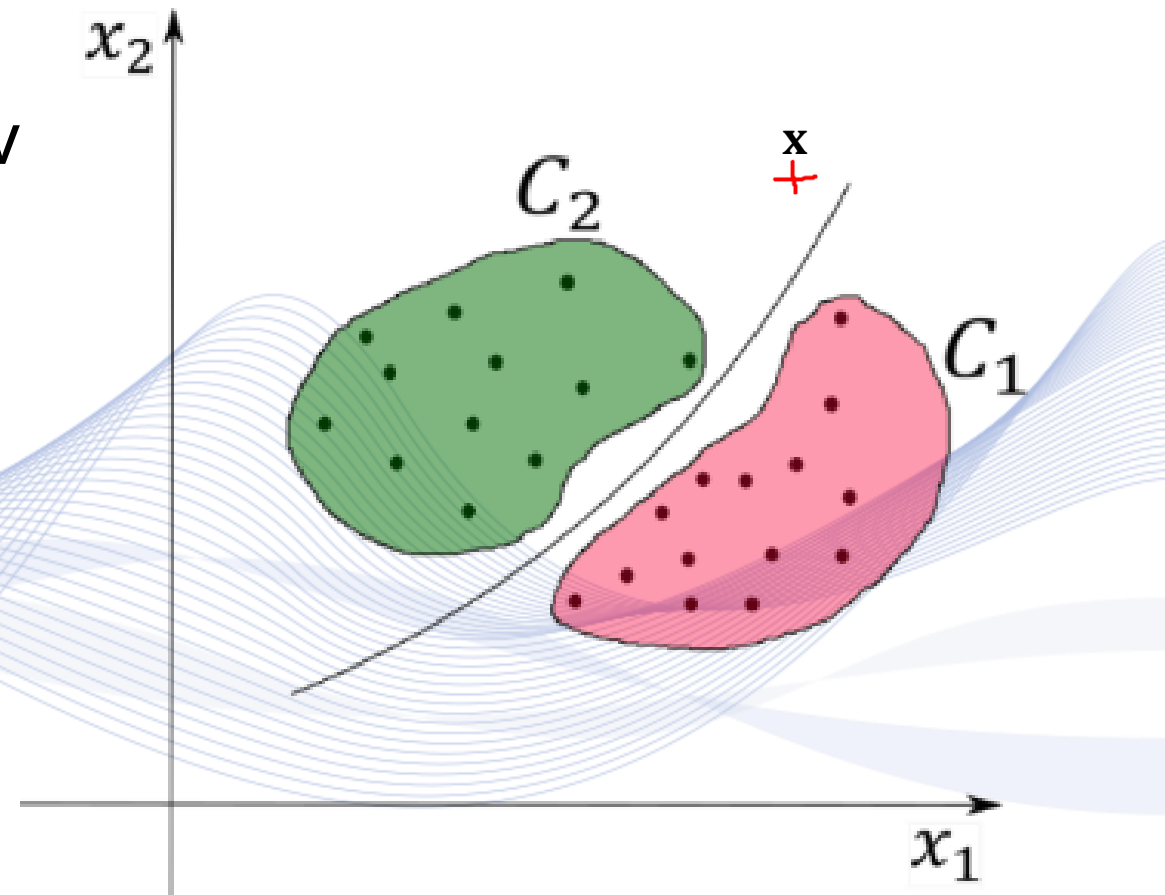
Επιβλεπόμενη Μηχανική Μάθηση.

Θεωρία λήψης αποφάσεων:

- Το αντικείμενο x ανήκει στην κατηγορία C_1 ή την C_2 ?
- Π.χ. 'αυτοκίνητο' ή 'πεζός';

Εφαρμογές

- Αυτόνομα οχήματα.
- Ιατρικές διαγνώσεις.



Εισαγωγή στην Τεχνητή Νοημοσύνη

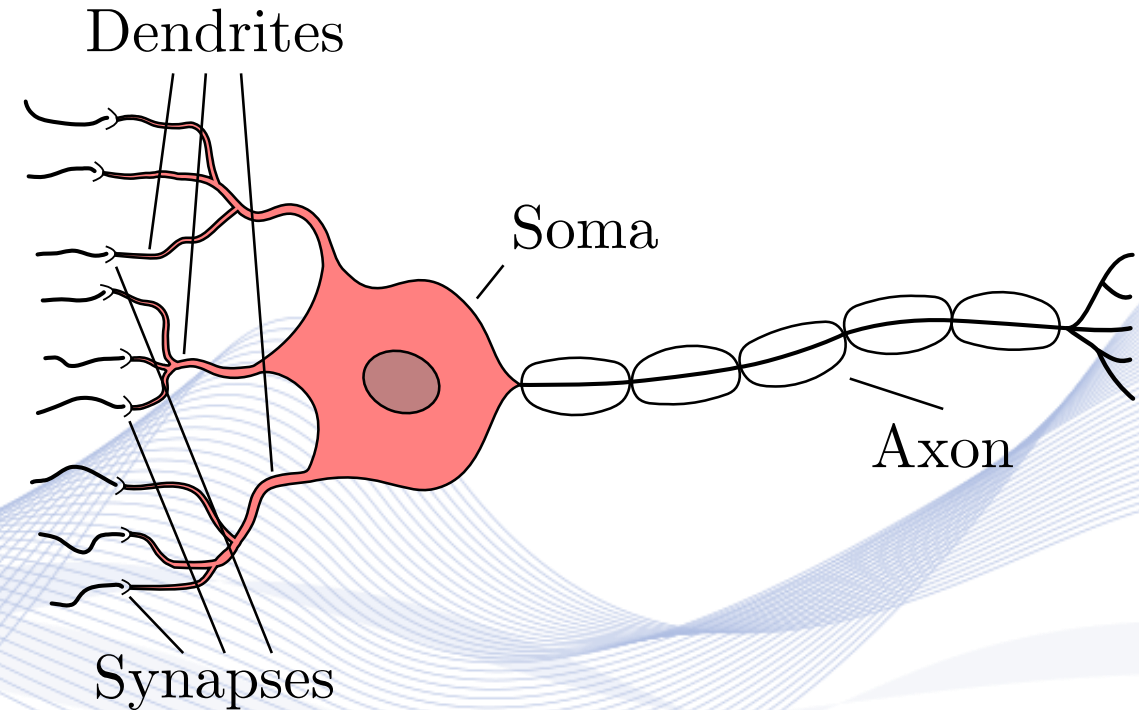


- Συμβολική Τεχνητή Νοημοσύνη
- Δεδομένα
- **Μηχανική Μάθηση**
 - Ομαδοποίηση
 - Ταξινόμηση
 - **Νευρωνικά Δίκτυα**
- Υπολογιστική Όραση
- Επεξεργασία Φυσικής Γλώσσας
- Γενεσιακή Τεχνητή Νοημοσύνη
- Γνώση
- Τεχνητή Νοημοσύνη και Κοινωνία
- Τεχνητή Νοημοσύνη και Περιβάλλον

Νευρωνικά Δίκτυα

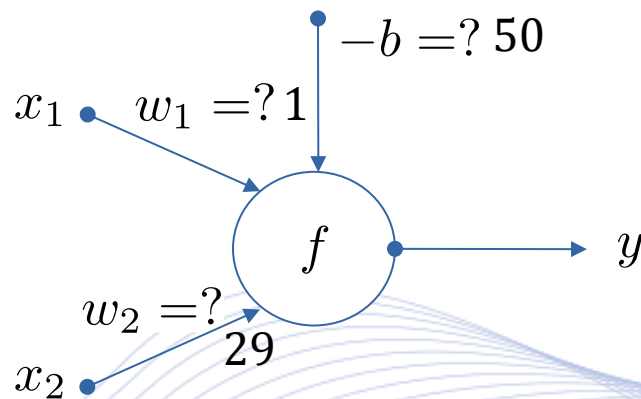
Νευρώνας: βασική υπολογιστική μονάδα του εγκεφάλου.

- Κύρια Μέρη:
 - **Δενδρίτες**
 - Λειτουργούν ως είσοδοι.
 - **Σώμα**
 - Κύριο μέρος του νευρώνα.
 - **Άξονας**
 - Λειτουργεί ως έξοδος του νευρώνα.



Νευρωνικά Δίκτυα

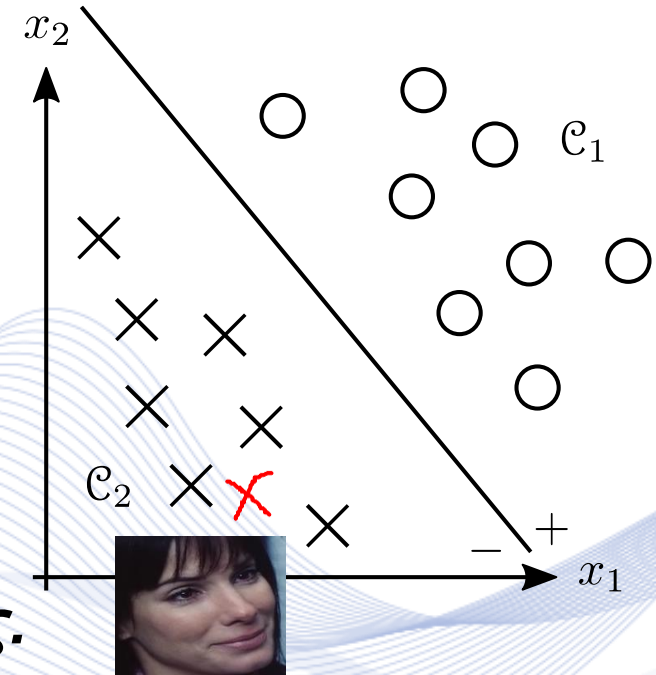
Τεχνητά Νευρωνικά Δίκτυα



2D perceptron για αναγνώριση άνδρα/γυναίκας.

- x_1, x_2 : βάρος, ύψος.

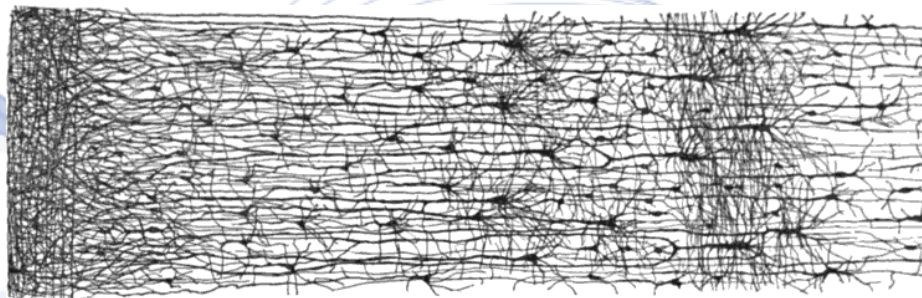
Διαχωριστική γραμμή: $x_1 + 29x_2 - 50 > 0$.



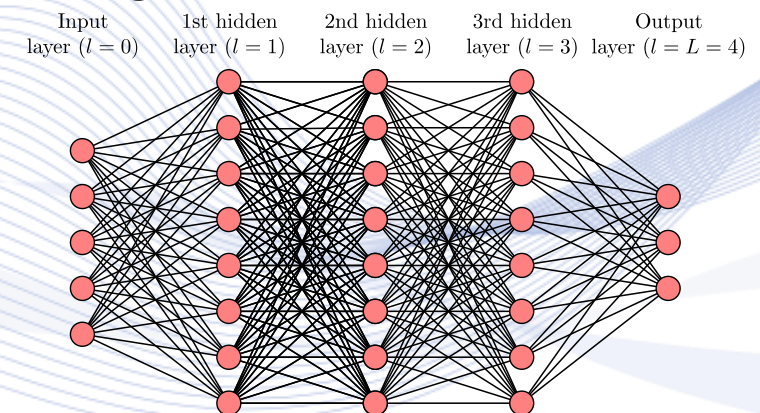
Νευρωνικά Δίκτυα

Τεχνητά και Βιολογικά Νευρωνικά Δίκτυα

- Οι νευρώνες συνδέονται σε **Νευρωνικά Δίκτυα (ΝΔ)**.
- Τα **Βαθεία ΝΔ** έχουν πολλά στρώματα νευρώνων.
- Είναι η **πολυπλοκότητα του δικτύου** η βάση τόσο της βιολογικής όσο και της τεχνητής νοημοσύνης;



Βιολογικό Νευρωνικό Δίκτυο.
(https://en.wikipedia.org/wiki/Cerebral_cortex)



Πολυστρωματικό Τεχνητό Νευρωνικό Δίκτυο.

Νευρωνικά Δίκτυα

Πλεονεκτήματα

- Πολύ καλή ακρίβεια απόφασης
 - Αρκετές φορές είναι πάνω από τις ανθρώπινες επιδόσεις.
- Μεγάλη γκάμα εφαρμογών.
- **Νέες παραγωγικές (δημιουργικές) τέχνες.**

Μειονεκτήματα

- Πάρα πολλά δεδομένα/ενέργεια για την εκπαίδευσή τους.
- Λειψή εξηγησιμότητα.
- Πιθανή μεροληψία απόφασης.
- Δημιουργία πλαστών δεδομένων/ειδήσεων.

Υπολογιστική Όραση



Υπολογιστική Όραση



Κατάτμηση εικόνας σε περιοχές.

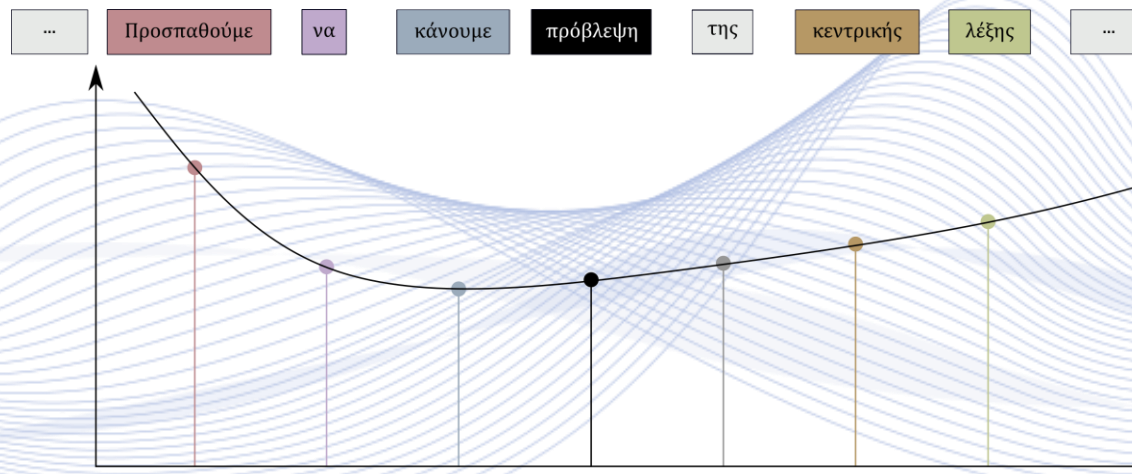
Εισαγωγή στην Τεχνητή Νοημοσύνη



- Συμβολική Τεχνητή Νοημοσύνη
- Δεδομένα
- Μηχανική Μάθηση
 - Ομαδοποίηση
 - Ταξινόμηση
 - Νευρωνικά Δίκτυα
- Υπολογιστική Όραση
- **Επεξεργασία Φυσικής Γλώσσας**
- Γενεσιακή Τεχνητή Νοημοσύνη
- Γνώση
- Τεχνητή Νοημοσύνη και Κοινωνία
- Τεχνητή Νοημοσύνη και Περιβάλλον

Μετατροπή λέξεων σε διανύσματα. (Ενσωμάτωση λέξεων).

- Αναπαράσταση λέξεων από αριθμούς (διανύσματα).
- Πρόβλεψη σειράς λέξεων.



Τα διανύσματα που αντιπροσωπεύουν τις λέξεις «κάνουμε» και «της» μπορούν να παρεμβάλουν καλύτερα το διάνυσμα της λέξης «πρόβλεψη».

Επεξεργασία Φυσικής Γλώσσας

Μεγάλα γλωσσικά μοντέλα

- ChatGPT, GPT-4
- **Μαθηματική μοντελοποίηση γλώσσας** (ενσωμάτωση λέξεων)
- Παραγωγή στρωτού κειμένου
- Δεν σχεδιάστηκαν να κάνουν συλλογισμούς.
- Πολύ καλές προγραμματιστικές δεξιότητες.
- Ορισμένες μαθηματικές δεξιότητες.
- Ερώτημα: **ποια είναι η βέλτιστη χρήση τους στην εκπαίδευση;**

Εισαγωγή στην Τεχνητή Νοημοσύνη



- Συμβολική Τεχνητή Νοημοσύνη
- Δεδομένα
- Μηχανική Μάθηση
 - Ομαδοποίηση
 - Ταξινόμηση
 - Νευρωνικά Δίκτυα
- Υπολογιστική Όραση
- Επεξεργασία Φυσικής Γλώσσας
- **Γενεσιακή Τεχνητή Νοημοσύνη**
- Γνώση
- Τεχνητή Νοημοσύνη και Κοινωνία
- Τεχνητή Νοημοσύνη και Περιβάλλον

Γενεσιακή Τεχνητή Νοημοσύνη



Συνθετικές εικόνες και βίντεο.

Η Π. Δ. Μακεδονίας και τα Γράμματα



- **Ελλάδα: 5 διδάκτορες ανά 1000 κατοίκους.**
- **Περιφέρεια Δυτικής Μακεδονίας: πρώτη με 6 διδάκτορες ανά 1000 κατοίκους (με καταγωγή από ΠΔΜ).**
- **Νομός Κοζάνης: δεύτερος στην Ελλάδα 8 διδάκτορες ανά 1000 κατοίκους.**
- **Η Εράτυρα έχει 12 διδάκτορες ανά 1000 κατοίκους:**
 - υπερδιπλάσιος αριθμό από τον μέσο όρο της Ελλάδας
 - ίσος με τον μέσο όρο της Ευρωπαϊκής Ένωσης.
- **Ελάχιστοι διδάκτορες εργάζονται στην Π. Δ. Μακεδονίας.**
 - **Διαρροή εγκεφάλων στο εξωτερικό και εσωτερικό.**

Στόχος Ανάπτυξης ΤΝ στην Π. Δ. Μακεδονίας

Στόχος: Ανάπτυξη τεχνολογικών προϊόντων και υπηρεσιών Τεχνητής Νοημοσύνης (ΤΝ) για την δημιουργία σχετικού οικοσυστήματος και παραγωγή και διάχυση κοινωνικού πλούτου στην Δ. Μακεδονία.

Συγκριτικά πλεονεκτήματα ΠΔΜ:

- Παραγωγή ενέργειας.
- Βιομηχανική βάση (έστω φθίνουσα).
- Γεωγραφική θέση:
 - διασυνοριακή συνεργασία,
 - γεωστρατηγικές πλευρές.
- Ψυχρό κλίμα, υδάτινοι πόροι.



Αυτόνομα συστήματα

Ανάπτυξη τεχνολογίας και εφαρμογών αυτόνομων συστημάτων στην Περιφέρεια Δ. Μακεδονίας (ΠΔΜ).

- Drones, ρομποτικά οχήματα.
- Τεχνολογία ένταση γνώσης (όχι κεφαλαίου).
- Ευρύτητα εφαρμογών:
 - Αμυντική βιομηχανία,
 - Εφαρμογές ενέργειας,
 - Γεωργία ακριβείας,
 - Αντιμετώπιση φυσικών ή ανθρωπογενών καταστροφών.



Εκπαίδευση ΤΝ

- Δημιουργία **Τμήματος Τεχνητής Νοημοσύνης** ή έστω προγραμμάτων προπτυχιακών (ΠΠΣ) και μεταπτυχιακών σπουδών (ΠΠΣ) στο Πανεπιστήμιο Δ. Μακεδονίας.
- Δημιουργία **‘Μορφωτικού Κέντρου Τεχνητής Νοημοσύνης’** στην Εράτυνα Κοζάνης με στόχο κυρίως επιμόρφωση/μετεκπαίδευση μαθητών, επαγγελματιών, κοινού μέσω:
 - έκθεσης ΤΝ,
 - μαθημάτων και επιμορφωτικών σεμιναρίων.

ΤΝ, Σάτυρα και Πολιτισμός

Επειδή η νοημοσύνη θέλει καλοπέραση:

Θεματικό σατυρικό καρναβάλι ‘Αϊ-Αϊ Εκλογές’ στην ΑΙ-ράτυρα.

- Στα φημισμένα Μπουμπουσιάρια (καρναβάλια) Εράτυρας Κοζάνης, 2/1/2026.
- Μέρος των μεγάλων εορτασμών του Δωδεκαημέρου στην Δ. Μακεδονία.
- Όσοι πιστοί προσέλθετε.
- Προεόρτια εκδήλωση με χάλκινα στην Βουλή (τέλη Δεκεμβρίου 2025)???



I. Pitas, 'AI Science and Society'



4-volume book, 1070+ pages, Amazon 2023.

International AI Doctoral Academy (AIDA)

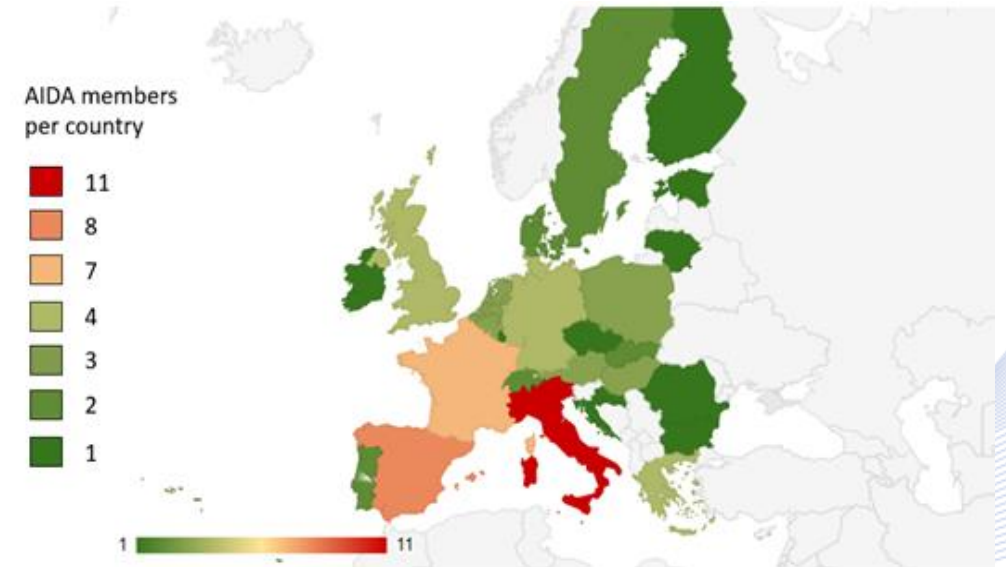


Membership:

- **80 members** (60 AI Universities, and 20 R&D centers, companies).

Operation highlights 2021-2025:

- **166 AIDA Lecturers**
- **286 AIDA Students** (PhD and Post Docs).
- **90 AIDA courses**, 3500+ registrants.
- **14 AIDA Summer schools**, 700 registrants.
- **70 AI excellence lectures**, 5600 participants.
- **330 AI Educational Resources**.
- **5 AI Mellontology (Futurology) workshops**.
- **AIDA AICET2025 Symposium**, 330 registrants.



AIDA Infos: <https://www.i-aida.org/>

Βιβλιογραφία

- [1] I. Pitas, “Artificial Intelligence Science and Society Part A: Introduction to AI Science and Information Technology“, Amazon/Kindle Direct Publishing, 2022,
https://www.amazon.com/dp/9609156460?ref_=pe_3052080_397514860
- [2] I. Pitas, “Artificial Intelligence Science and Society Part B: AI Science, Mind and Humans“, Amazon/Kindle Direct Publishing, 2022,
https://www.amazon.com/dp/9609156479?ref_=pe_3052080_397514860
- [3] I. Pitas, “Artificial Intelligence Science and Society Part C: AI Science and Society“, Amazon/Kindle Direct Publishing, 2022,
https://www.amazon.com/dp/9609156487?ref_=pe_3052080_397514860
- [4] I. Pitas, “Artificial Intelligence Science and Society Part D: AI Science and the Environment“, Amazon/Kindle Direct Publishing, 2022,
https://www.amazon.com/dp/9609156495?ref_=pe_3052080_397514860

Ευχαριστώ για την προσοχή σας!

Παραφράζοντας τον Ρήγα Φεραίο:

Όποιος συλλογάται ελεύθερα και με γνώση,
συλλογάται καλά.

Περισσότερο υλικό/διαλέξεις:
<http://icarus.csd.auth.gr/cvml-web-lecture-series/>

Επικοινωνία: Καθηγητής Ιωάννης Πήτας
pitass@csd.auth.gr