

# Τι είναι η Τεχνητή Νοημοσύνη;

Καθηγητής Ιωάννης Πήτας  
Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

[pit@csd.auth.gr](mailto:pit@csd.auth.gr)

[www.aiia.csd.auth.gr](http://www.aiia.csd.auth.gr)

Version 1.2

# Γιατί αυτή τη διάλεξη;



**Εκμάθηση βασικών εννοιών Τεχνητής Νοημοσύνης (TN) σε 1 ώρα.**

- Δεν απαιτούνται ειδικές γνώσεις ούτε Μαθηματικά.

**Ερωτήσεις που θα πρέπει ΕΣΕΙΣ να απαντήσετε:**

- Πώς μπορώ να χρησιμοποιήσω την TN για να βελτιώσω την επιχείρησή μου;
- Θα χάσω την δουλειά μου από την TN;
- Μπορούν οι μηχανές να γίνουν πιο έξυπνες από τους ανθρώπους;
- Θα πρέπει να φοβόμαστε τις μηχανές;
- **Τελικά η TN είναι ευλογία ή κατάρα;**

# 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

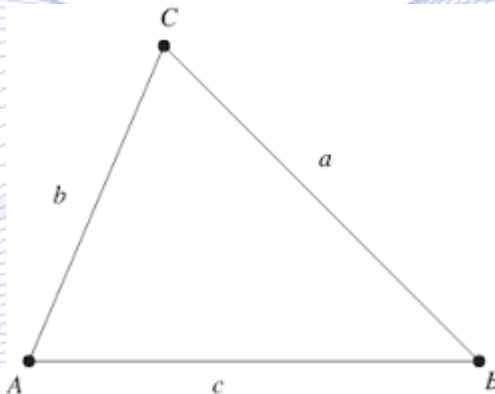


- Συμβολική Τεχνητή Νοημοσύνη
- Δεδομένα
- Μηχανική Μάθηση
  - Ομαδοποίηση
  - Ταξινόμηση
  - Νευρωνικά Δίκτυα
- Υπολογιστική Όραση
- Επεξεργασία Φυσικής Γλώσσας
- Γενεσιακή Τεχνητή Νοημοσύνη
- Γνώση
- Τεχνητή Νοημοσύνη και Κοινωνία
- Τεχνητή Νοημοσύνη και Περιβάλλον

# Συμβολική Τεχνητή Νοημοσύνη

## Έννοιες και ιδέες.

- Οι έννοιες είναι συγκεκριμένες νοητικές κατασκευές που κατοικούν στο νου μας (εγκέφαλο;) και αναπαριστούν ιδέες.
- Παραδείγματα: «Τρίγωνο», «Ελευθερία», «Αγάπη».
- **Ορισμός μιας έννοιας:** Το τρίγωνο αποτελείται από τρία σημεία συνδεδεμένα με τρία ευθύγραμμα τμήματα.



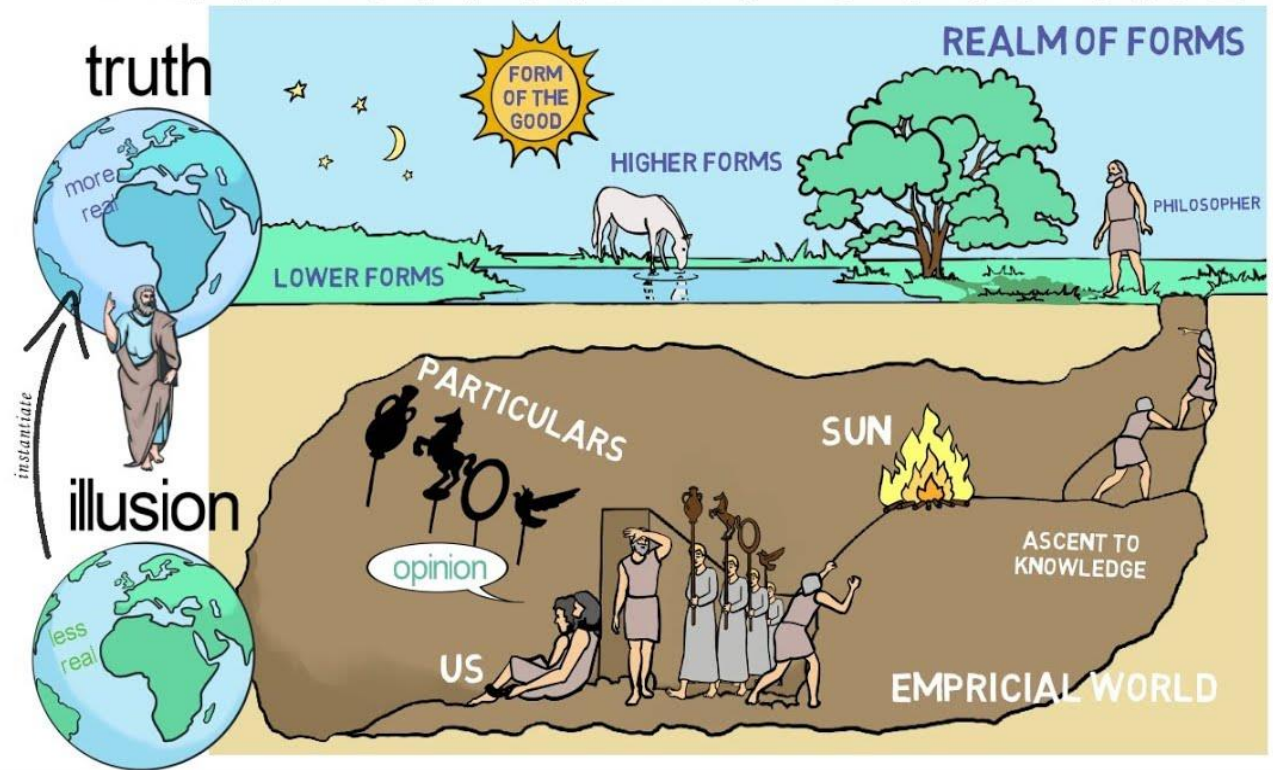
Παράδειγμα τριγώνου.

# Συμβολική Τεχνητή Νοημοσύνη

**Ιδέες** στην Φιλοσοφία:

- Η σπηλιά του Πλάτωνα.
- **Ιδεαλισμός:** η πραγματικότητα είναι μια αντανάκλαση ιδεών.
- **Υλισμός:** οι ιδέες είναι απεικονίσεις (σκιές) της ύλης στον εαυτό της (εγκέφαλο).

## PLATO'S ANALOGY OF THE CAVE



# Συμβολική Τεχνητή Νοημοσύνη

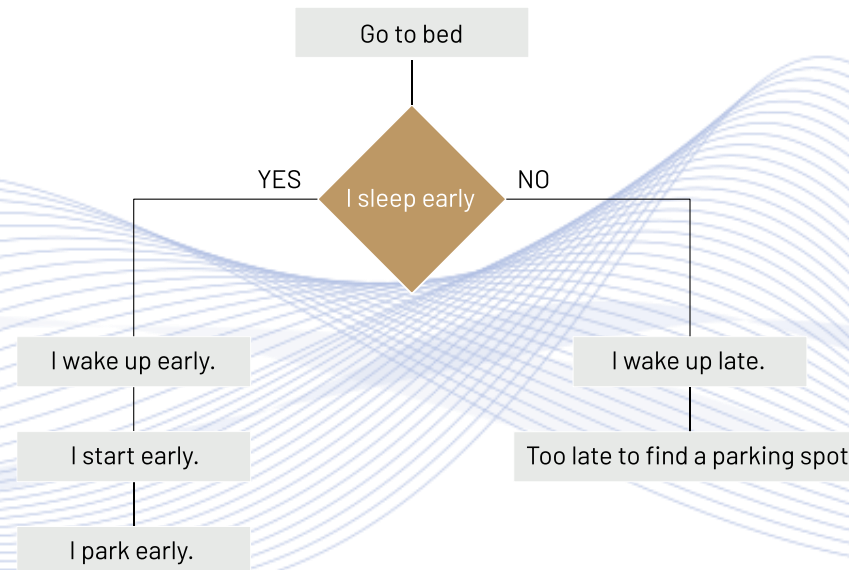
- Η **Συμβολική Τεχνητή Νοημοσύνη** αναλύει έννοιες και τις σχέσεις τους μέσω της **λογικής** και της **αναζήτησης**.
- Μιμείται και προσομοιώνει την ανθρώπινη νοημοσύνη (**λογική**).
- Η **νόηση** και η **λογική** είναι από τις πιο σύνθετες εγκεφαλικές λειτουργίες.
- Η **Συμβολική Τεχνητή Νοημοσύνη**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

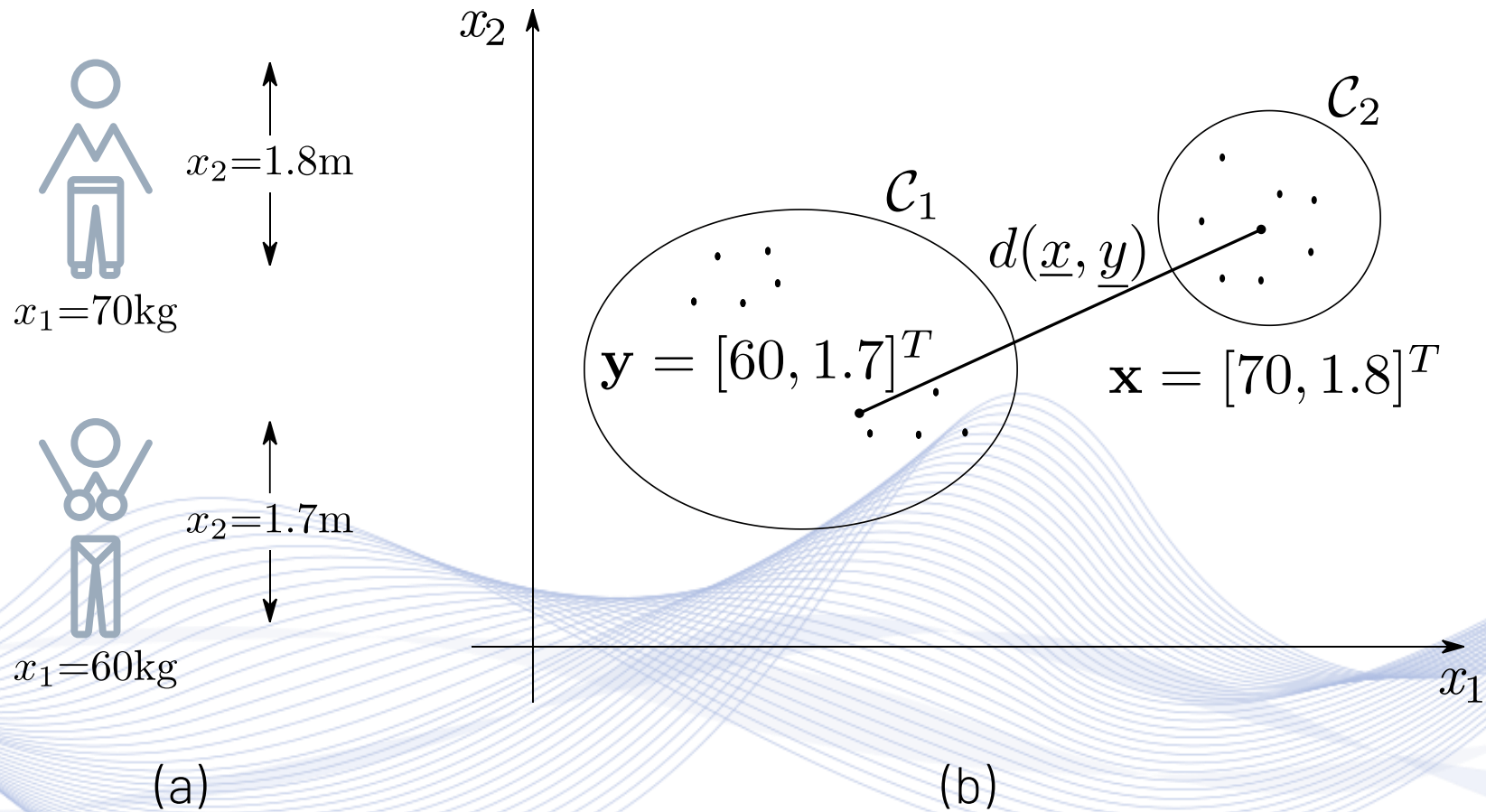
- **Τα δεδομένα είναι κυρίως αριθμοί** που αντιπροσωπεύουν γνωρίσματα αντικειμένου (χαρακτηριστικά) .
- **Μονάδα μέτρησης: bits.**
- **Τα δεδομένα μπορούν να οργανωθούν σε διανύσματα.**

# Δεδομένα

Μετρώντας *χαρακτηριστικά αντικειμένων*: [ύψος, βάρος] ανδρών και γυναικών.



# Δεδομένα

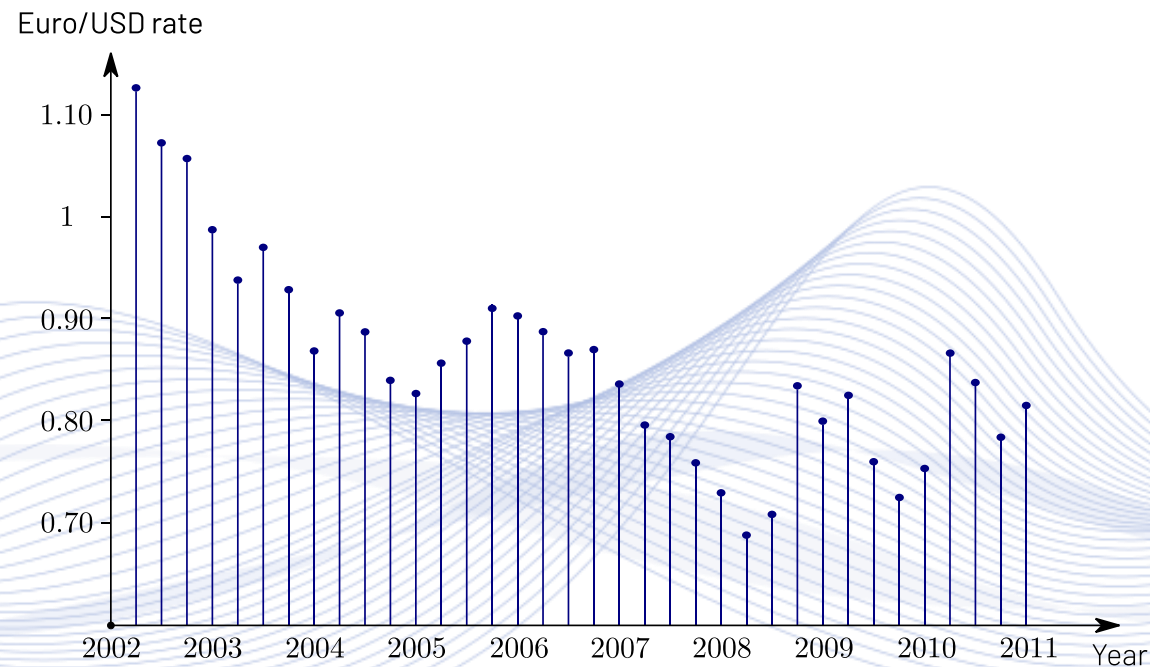


Μετρήσεις σε άνδρες και γυναίκες: διάνυσμα [ύψος, βάρος].

# Δεδομένα

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

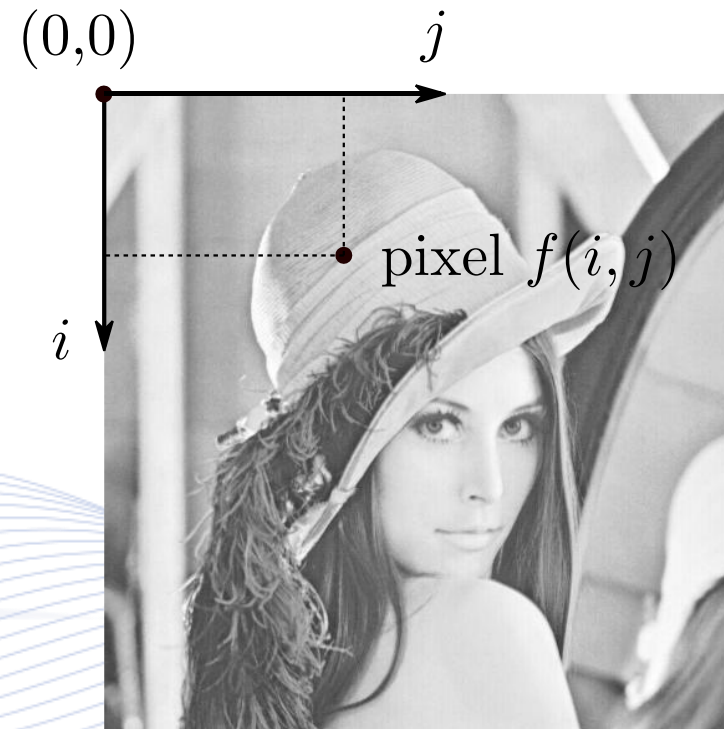
- Στα Μαθηματικά ονομάζονται **συναρτήσεις**.



**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.

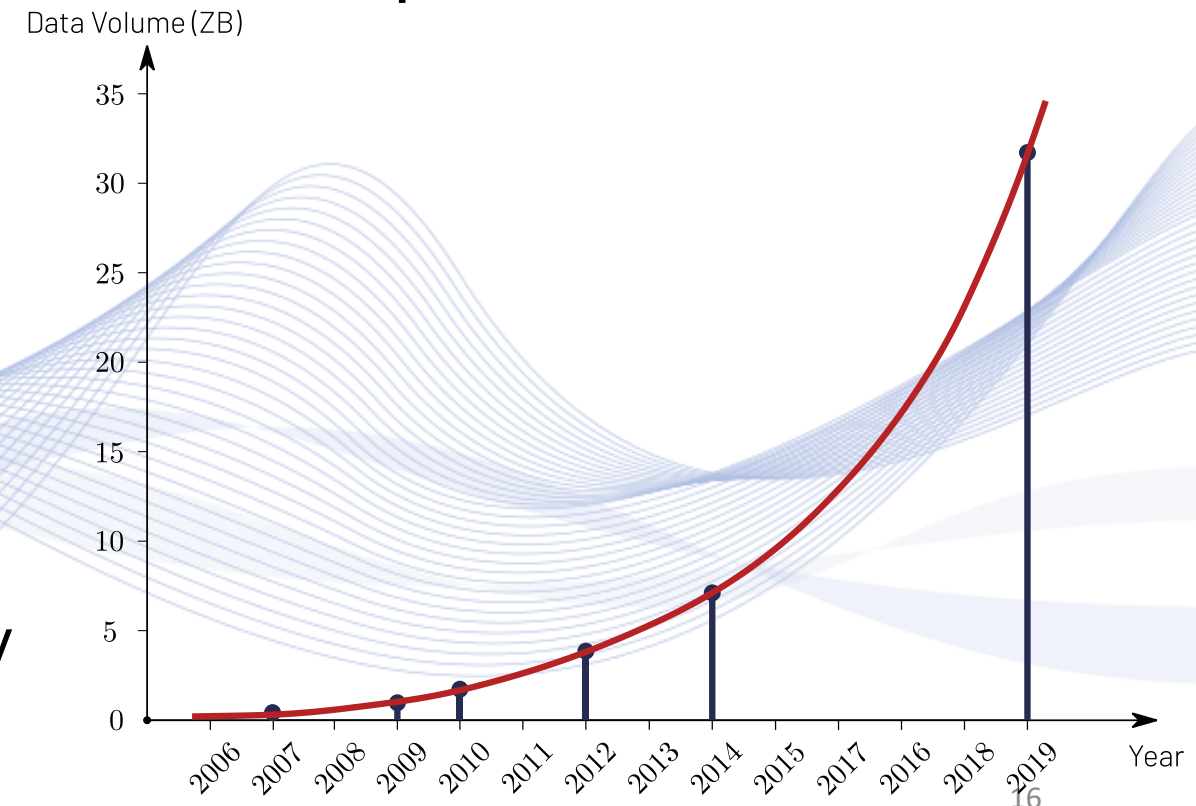
# Δεδομένα

## Εκθετική αύξηση δεδομένων:

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

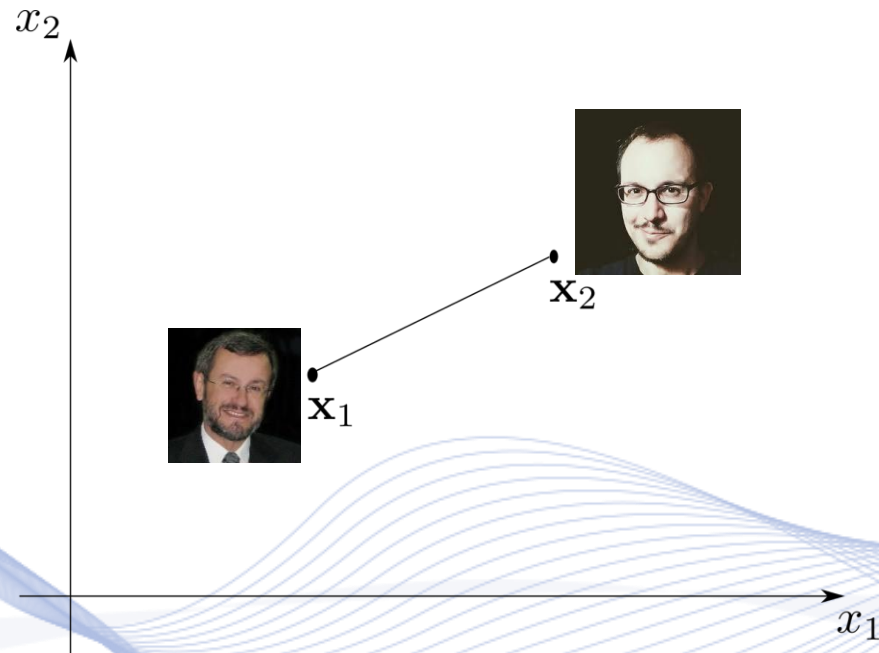
**Η ανάλυση μεγάλων δεδομένων είναι αδύνατη χωρίς την TN.**

Αύξηση όγκου δεδομένων την τελευταία δεκαετία.

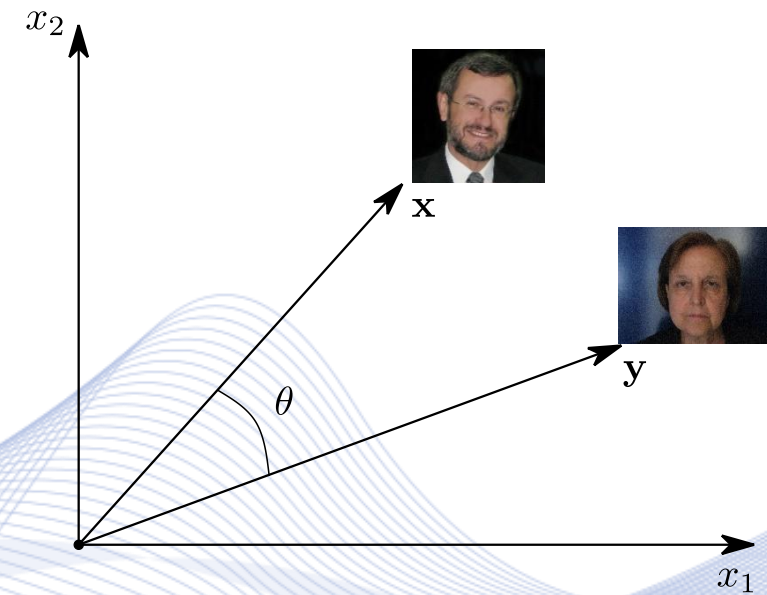




# Δεδομένα



Απόσταση μεταξύ δύο εικόνων.



Ομοιότητα μεταξύ δύο ατόμων.

# 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

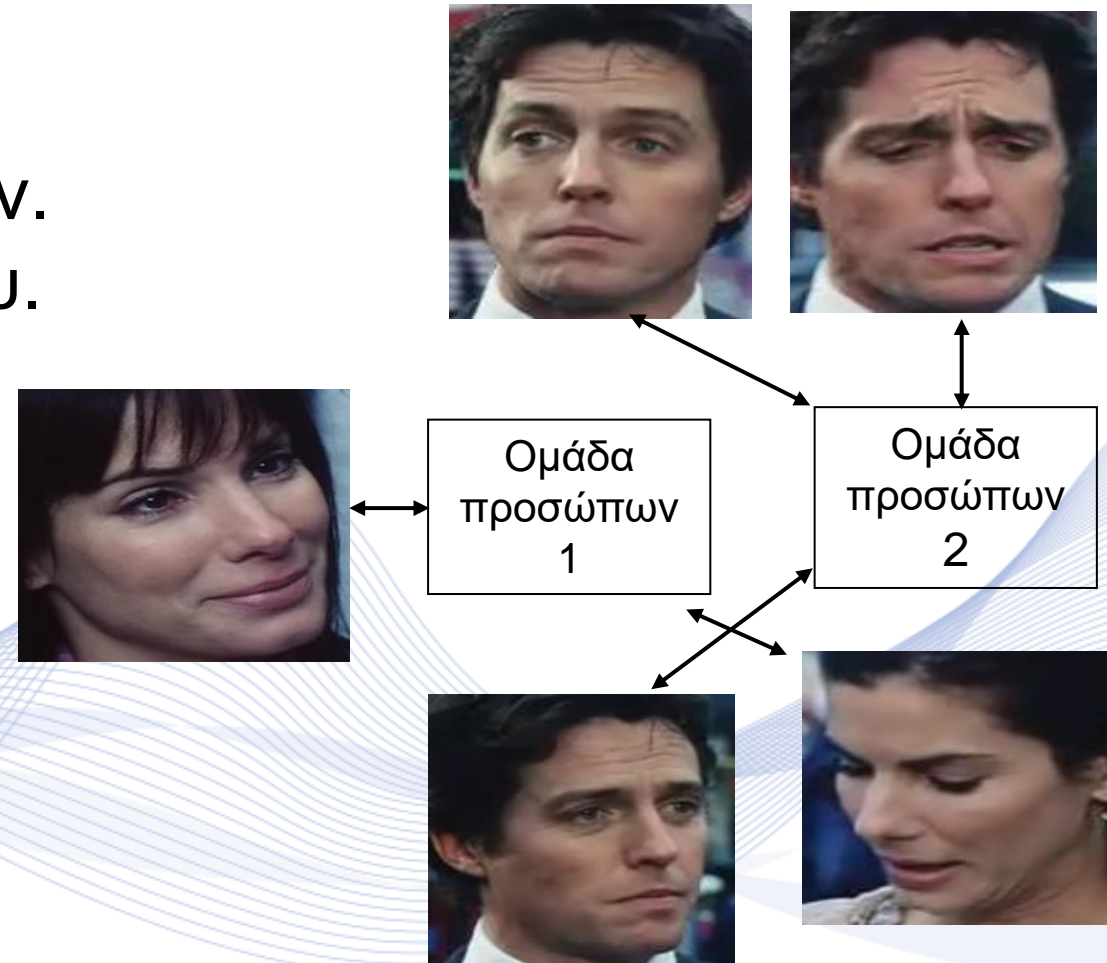
# Ομαδοποίηση Δεδομένων

## Ομαδοποίηση εικόνων προσώπου:

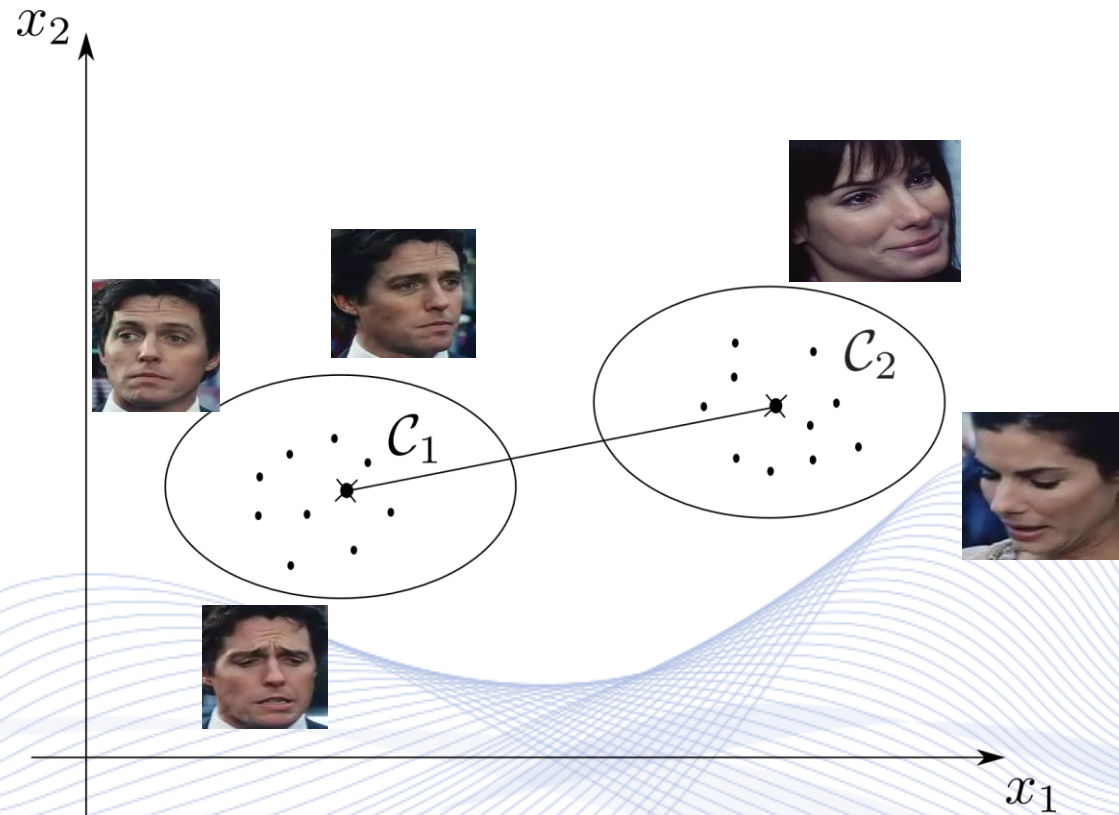
- **Είσοδος:** πολλές εικόνες προσώπων.
- **Έξοδος:** ομάδες εικόνων προσώπου.
- **Εκμάθηση χωρίς επίβλεψη.**

## Εφαρμογές:

- Βιομετρία
- Ανάλυση ιατρικών δεδομένων.
- Ανάλυση εικόνας και βίντεο.



# Ομαδοποίηση Δεδομένων



Διαμερισμός συνόλων. Οι ομάδες δεδομένων θα πρέπει να είναι:

α) ομοιογενείς και β) απομακρυσμένες μεταξύ τους.

# Ομαδοποίηση Δεδομένων

Η ομαδοποίηση δεδομένων προσφέρει:

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

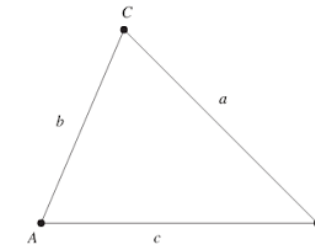


# Ομαδοποίηση Δεδομένων

- **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

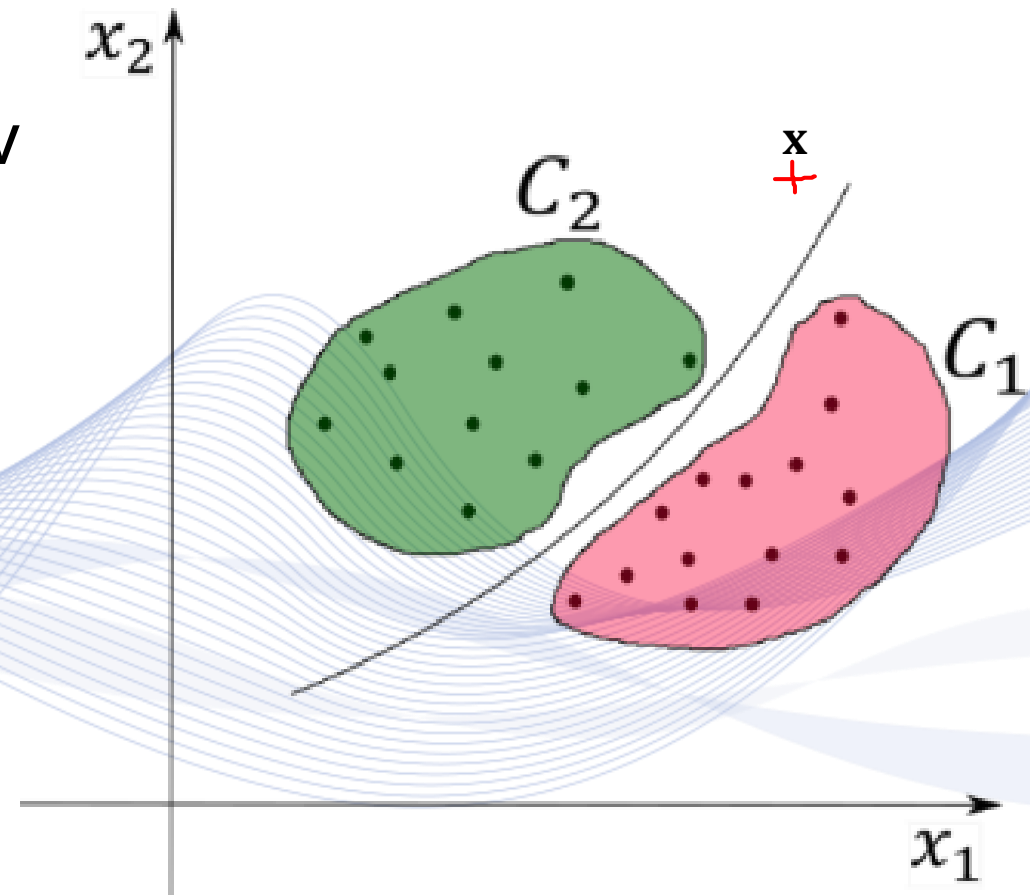
**Επιβλεπόμενη Μηχανική Μάθηση.**

**Θεωρία λήψης αποφάσεων:**

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

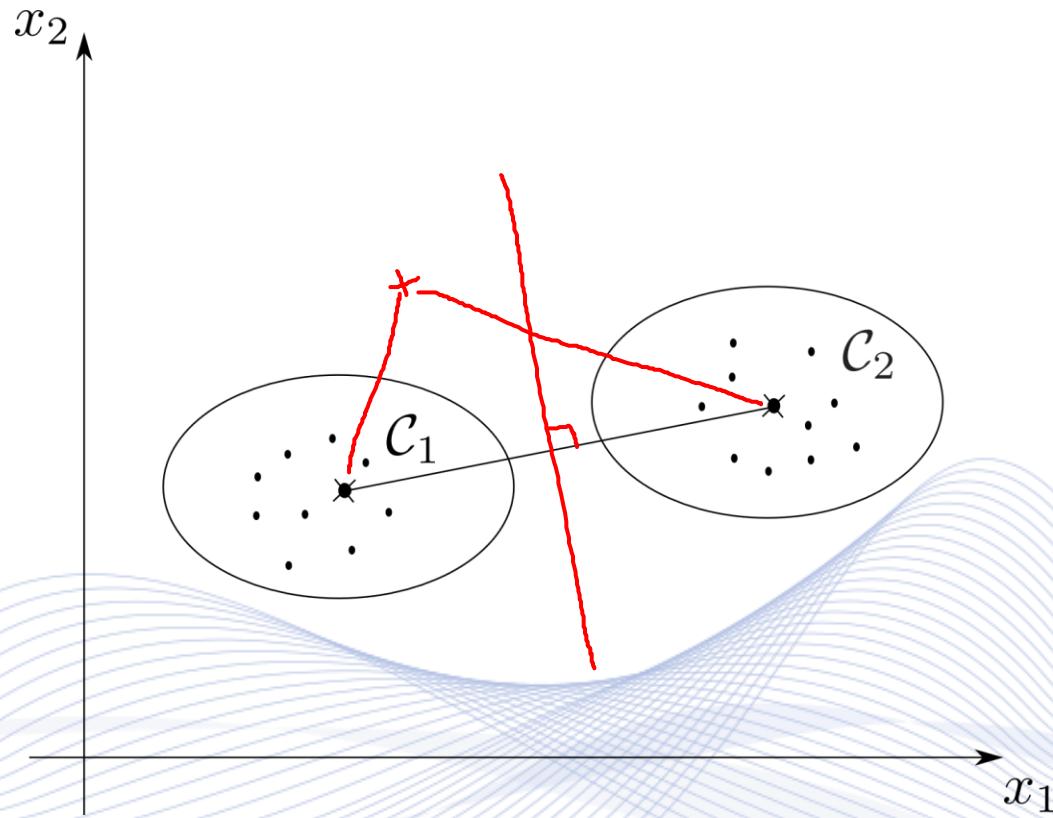
**Εφαρμογές**

- Αυτόνομα οχήματα.
- Ιατρικές διαγνώσεις.





# Ταξινόμηση



Ταξινόμηση βάσει απόστασης: Μεσοκάθετος!

# Ταξινόμηση

**2D νευρώνας perceptron.** Ταξινόμηση ανδρών και γυναικών χρησιμοποιώντας:

- $x_1, x_2$ : βάρος, ύψος

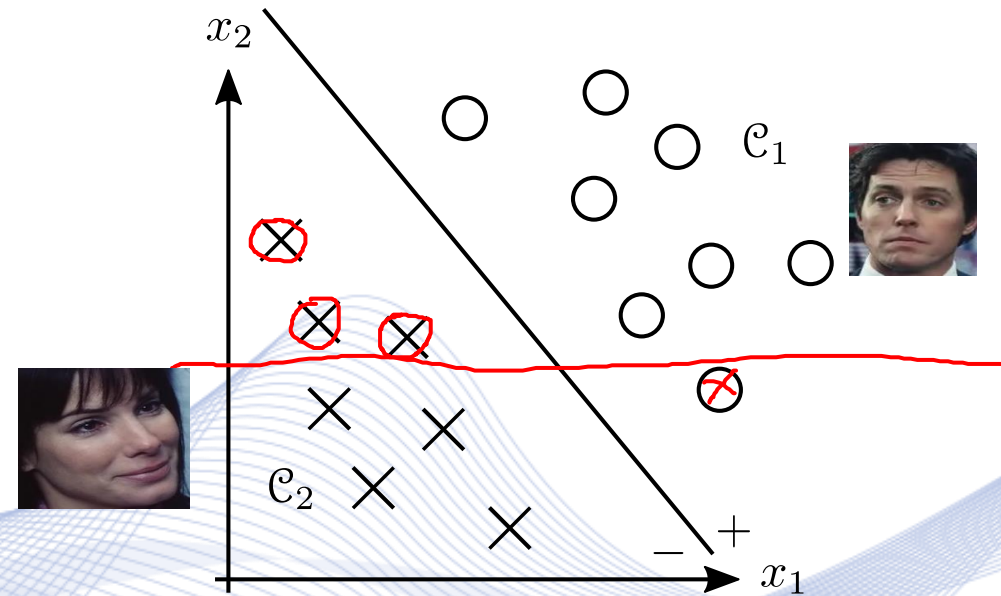
Γραμμή απόφασης:

$$w_1x_1 + w_2x_2 + b > 0.$$

Τέσσερα λάθη!

**Πρόβλημα βελτιστοποίησης:**

- Ελαχιστοποίηση σφαλμάτων!



# Ταξινόμηση

**2D νευρώνας perceptron.** Ταξινόμηση ανδρών και γυναικών χρησιμοποιώντας:

- $x_1, x_2$ : βάρος, ύψος

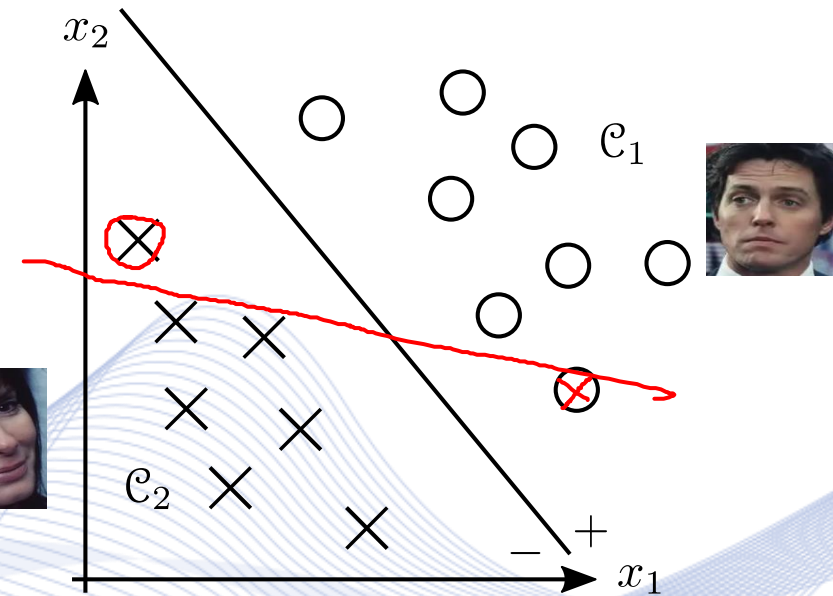
Γραμμή απόφασης:

$$w_1x_1 + w_2x_2 + b > 0.$$

Δύο λάθη!

**Πρόβλημα βελτιστοποίησης:**

- Ελαχιστοποίηση σφαλμάτων!



# Ταξινόμηση

**2D νευρώνας perceptron.** Ταξινόμηση ανδρών και γυναικών χρησιμοποιώντας:

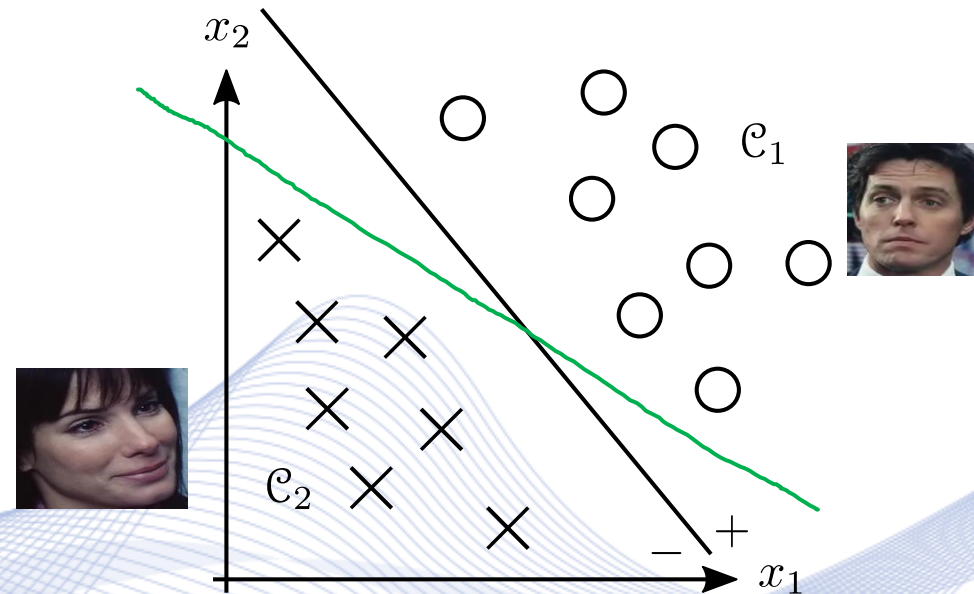
- $x_1, x_2$ : βάρος, ύψος

Γραμμή απόφασης:

$$x_1 + 29x_2 - 50 > 0.$$

**Κανένα λάθος!**

**Βέλτιστη λύση!**



# Εισαγωγή στην Τεχνητή Νοημοσύνη

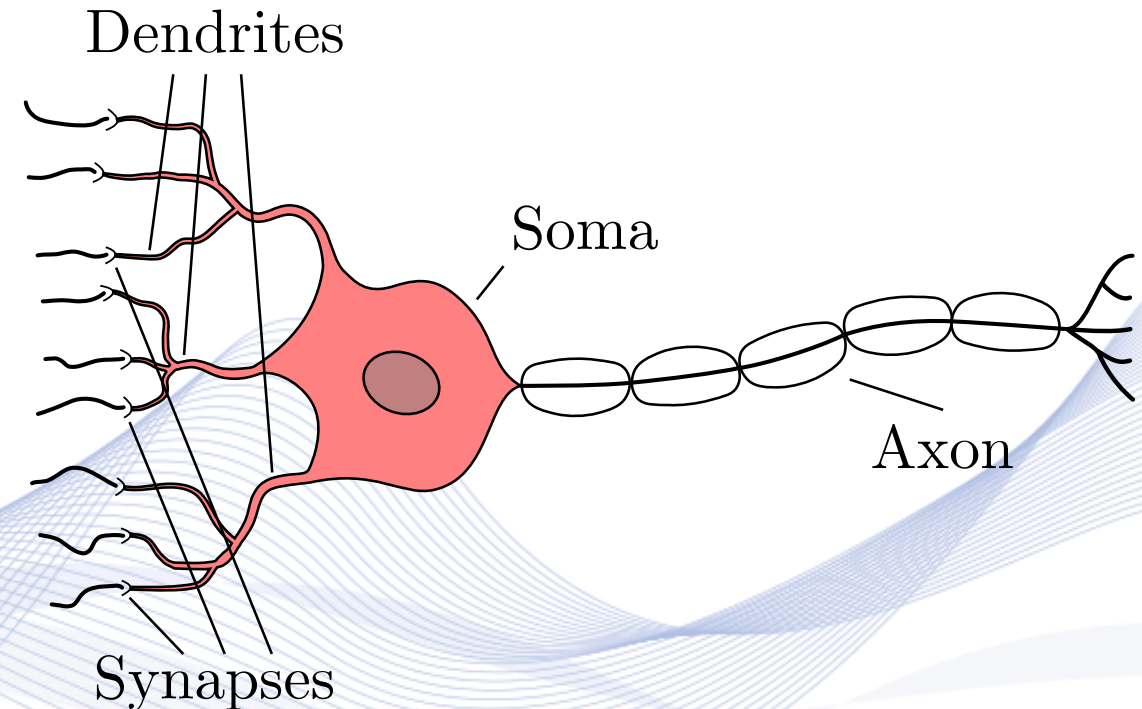


- Συμβολική Τεχνητή Νοημοσύνη
- Δεδομένα
- **Μηχανική Μάθηση**
  - Ομαδοποίηση
  - Ταξινόμηση
  - **Νευρωνικά Δίκτυα**
- Υπολογιστική Όραση
- Επεξεργασία Φυσικής Γλώσσας
- Γενεσιακή Τεχνητή Νοημοσύνη
- Γνώση
- Τεχνητή Νοημοσύνη και Κοινωνία
- Τεχνητή Νοημοσύνη και Περιβάλλον

# Νευρωνικά Δίκτυα

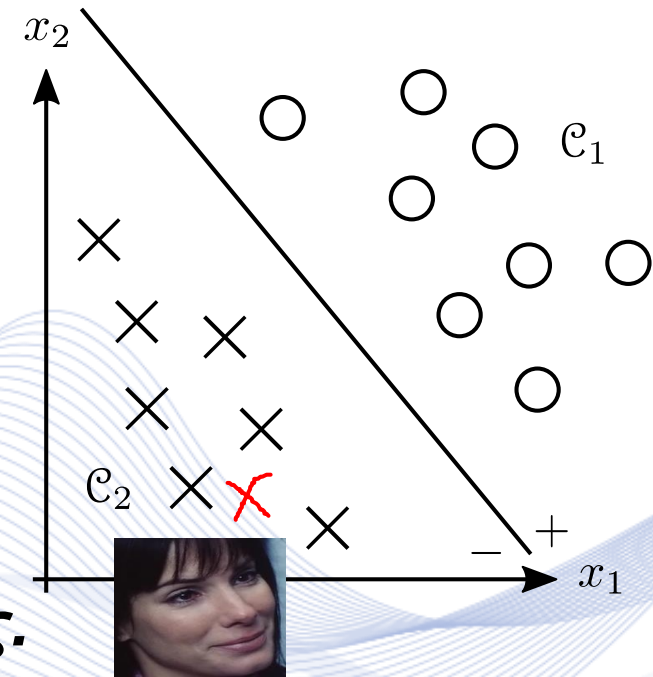
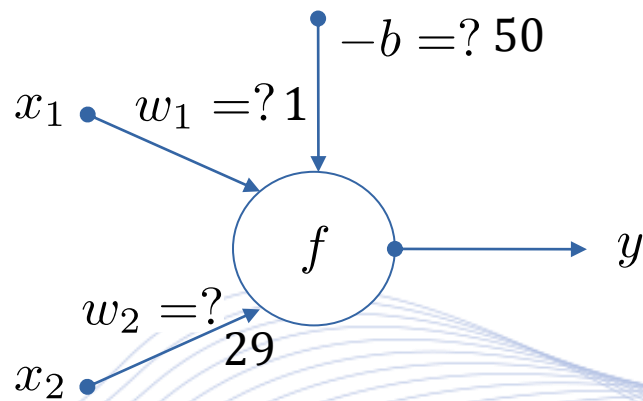
**Νευρώνας:** βασική υπολογιστική μονάδα του εγκεφάλου.

- 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

Οι **τεχνητοί νευρώνες** είναι μαθηματικά μοντέλα εμπνευσμένα από τους βιολογικούς νευρώνες.

- Διάνυσμα εισόδου (δεδομένα μετρήσεων):

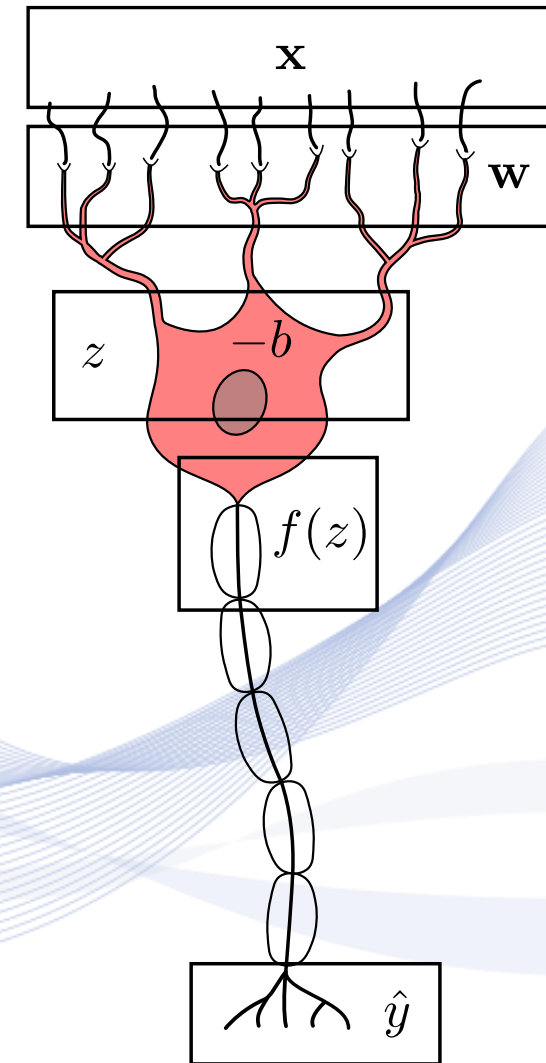
$$\mathbf{x} = [x_1, x_2, \dots, x_n]^T.$$

- Συναπτικά βάρη:

$$\mathbf{w} = [w_1, w_2, \dots, w_n]^T.$$

- **Συναπτική ολοκλήρωση:**

$$z = w_1 x_1 + w_2 x_2 + \dots + w_n x_n > b.$$

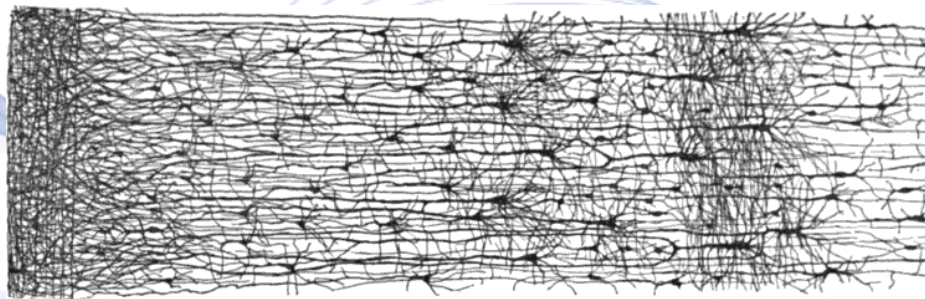




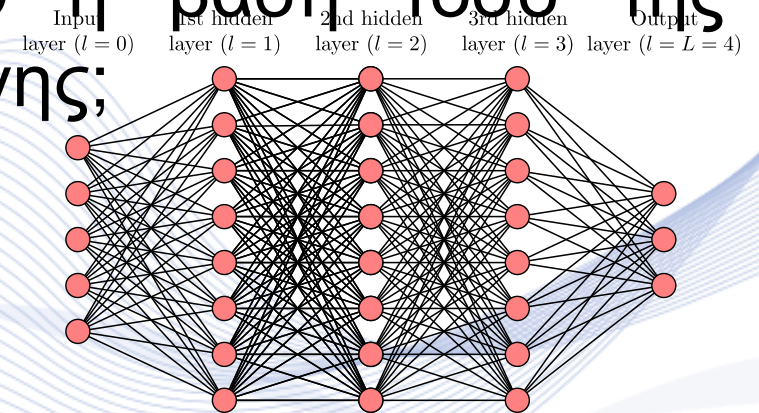
# Νευρωνικά Δίκτυα

## Τεχνητά και Βιολογικά Νευρωνικά Δίκτυα

- Οι νευρώνες συνδέονται σε **Νευρωνικά Δίκτυα (ΝΔ)**.
- Τα **Βαθειά 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](https://en.wikipedia.org/wiki/Cerebral_cortex))



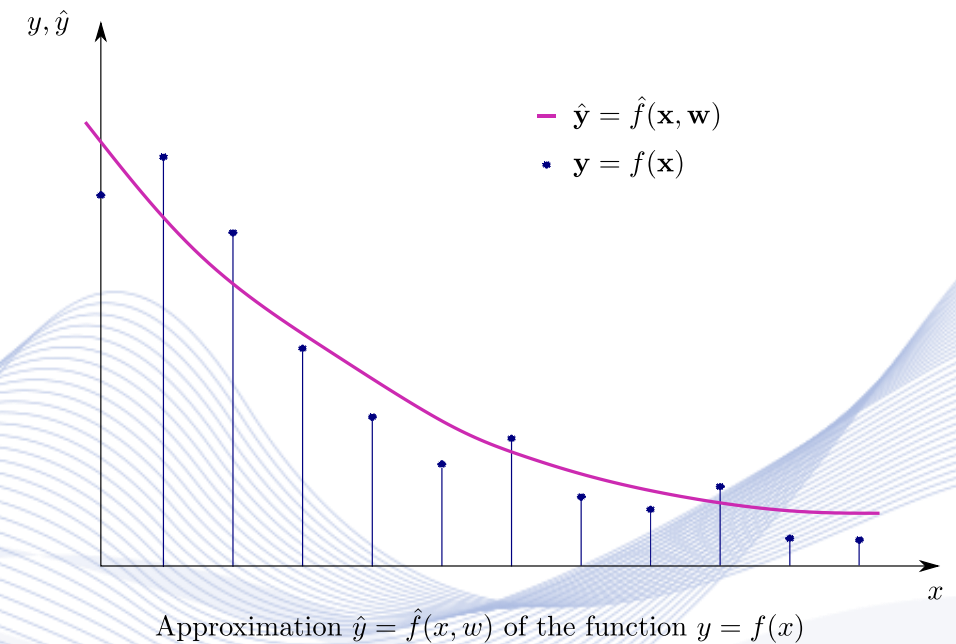
Πολυστρωματικό Τεχνητό Νευρωνικό Δίκτυο.

# Νευρωνικά Δίκτυα

Η **παλινδρόμηση** είναι μια προσέγγιση μίας συνάρτησης

$$y = f(t).$$

- $t$ : **είσοδος** (χρόνος).
- $\hat{y}$ : **έξοδος** (προσεγγιστικές τιμές συνάρτησης).
- Πολύ χρήσιμη στην **πρόβλεψη χρονοσειρών**.
- **Εφαρμογές**: οικονομικές προβλέψεις, πρόγνωση καιρού.



# Νευρωνικά Δίκτυα

Παράδειγμα παλινδρόμησης : ανίχνευση αντικειμένου.

- **Είσοδος:** εικόνα  $x$ .
- **Εκπαιδευόμενες παράμετροι:**  $w$ .
- **Διάνυσμα εξόδου:**  $y = [x_c, y_c, h, w]^T$ .
- Η έξοδος περιγράφει το ελάχιστο **περιγραμμένο κουτί** του αντικειμένου (συντεταγμένες του κέντρου του κουτιού, ύψος, πλάτος).



Ανίχνευση αθλητή.

## Sculpture Examples



Example image



Input poses

Synthesized

Input poses

Synthesized

# 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.

# Νευρωνικά Δίκτυα

***Τρέχουσα επανάσταση στην Τεχνητή Νοημοσύνη:***

- ***Τεχνητή Νοημοσύνη σημαίνει Μηχανική Μάθηση, που σημαίνει Βαθιά Νευρωνικά Δίκτυα.***
- Στασιμότητα της συμβολικής Τεχνητής Νοημοσύνης.
- Νεκρανάσταση του όρου Τεχνητή Νοημοσύνη.

Επιστημονικές προκλήσεις:

- Ανάπτυξη της συμβολικής Τεχνητής Νοημοσύνης.
- ***Συγχώνευση της Μηχανικής Μάθησης και Συμβολικής Τεχνητής Νοημοσύνης.***

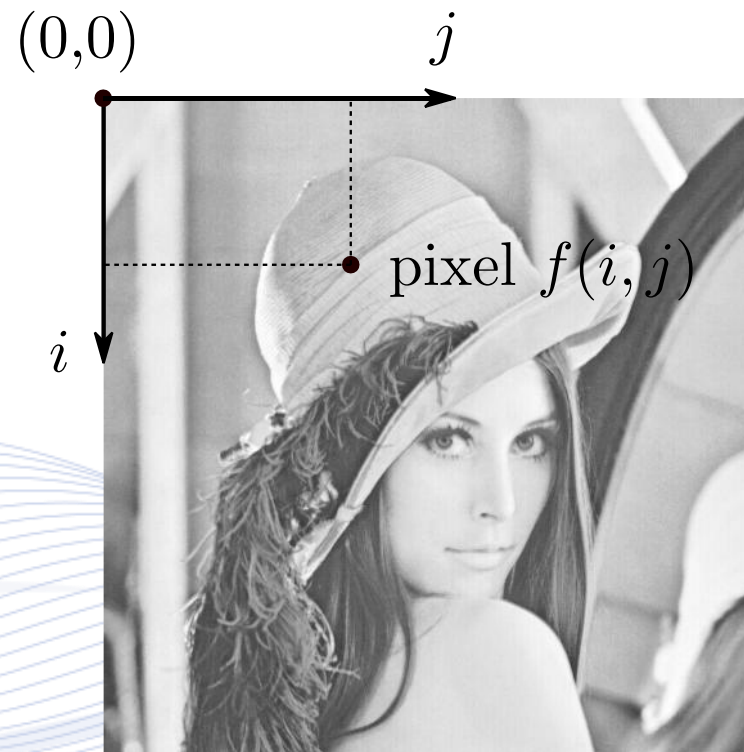
# Εισαγωγή στην Τεχνητή Νοημοσύνη



- 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

# Υπολογιστική Όραση

Οι ψηφιακές εικόνες αποτελούνται από **εικονοστοιχεία (pixel)**.



Παράδειγμα: εικόνα με  $256 \times 256$  pixels.



# Υπολογιστική Όραση

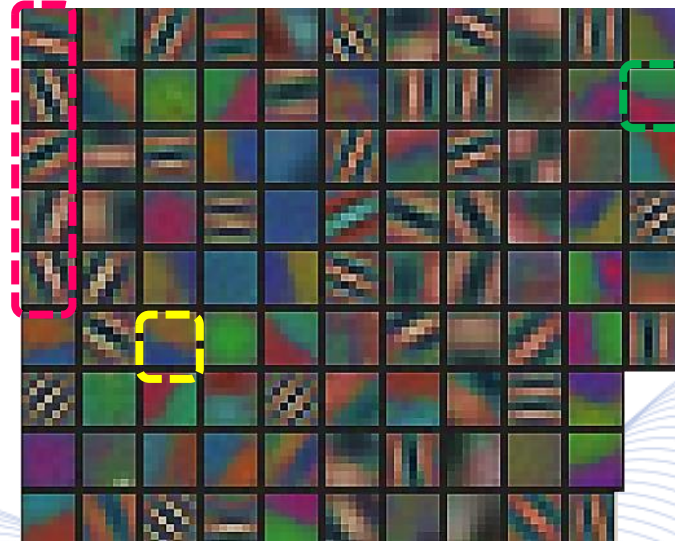


Εικόνα εισόδου.



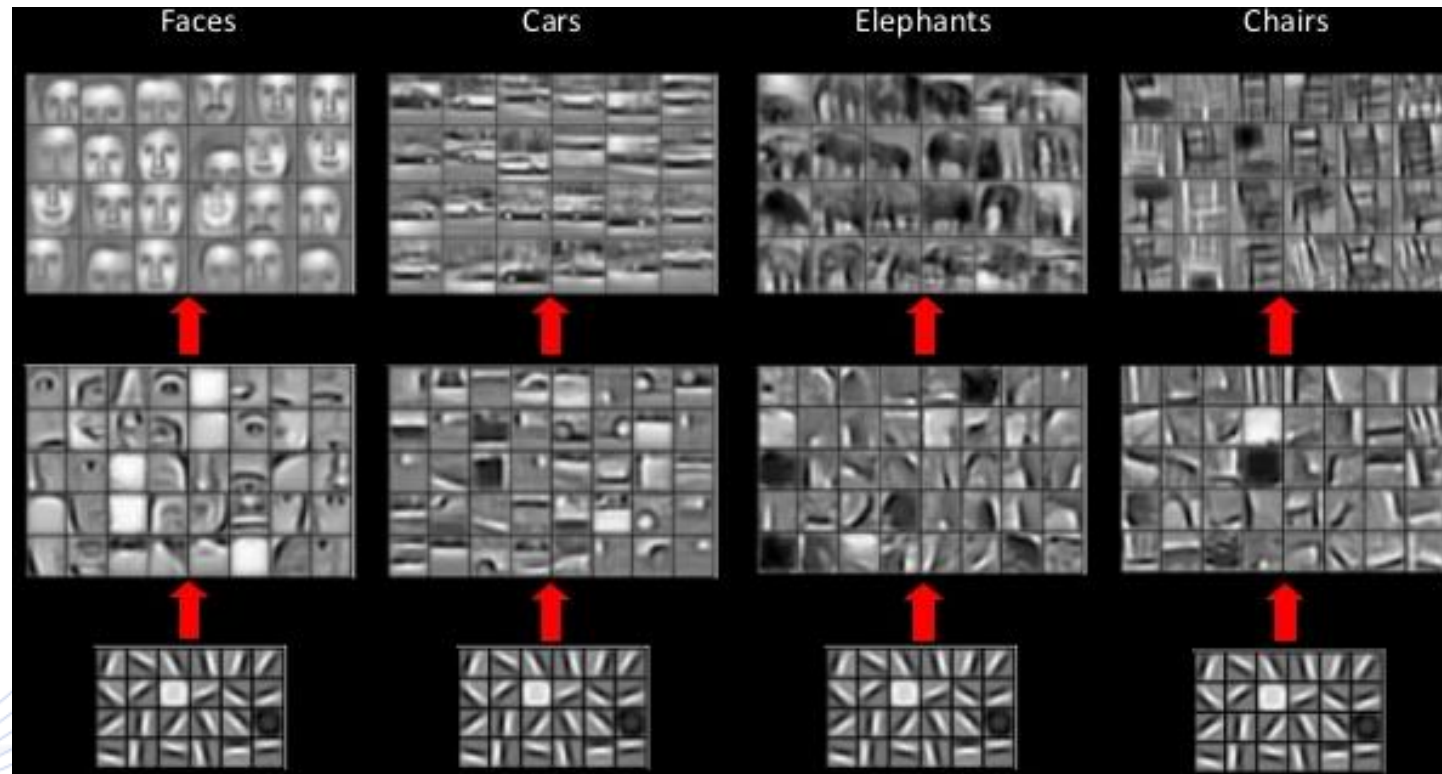
Αποτέλεσμα:  
Κατακόρυφες ακμές εικόνας.

# Υπολογιστική Όραση



Νευρωνικά χαρακτηριστικά εικόνας.

# Υπολογιστική Όραση



Συνελκτικά Νευρωνικά Δίκτυα:

χρήση νευρωνικών χαρακτηριστικών εικόνας για εργασίες μηχανικής μάθησης.

# Υπολογιστική Όραση



Ανίχνευση προσώπων.

# Υπολογιστική Όραση



# Υπολογιστική Όραση



Κατάτμηση εικόνας σε περιοχές.

# Εισαγωγή στην Τεχνητή Νοημοσύνη

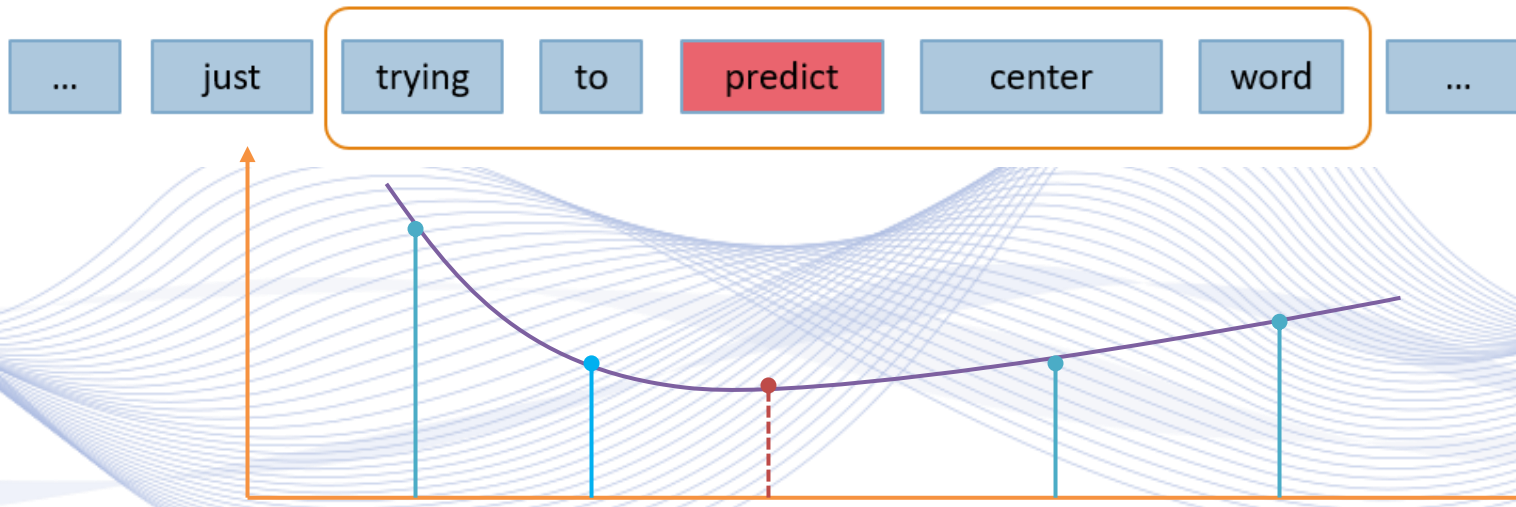


- Συμβολική Τεχνητή Νοημοσύνη
- Δεδομένα
- Μηχανική Μάθηση
  - Ομαδοποίηση
  - Ταξινόμηση
  - Νευρωνικά Δίκτυα
- Υπολογιστική Όραση
- **Επεξεργασία Φυσικής Γλώσσας**
- Γενεσιακή Τεχνητή Νοημοσύνη
- Γνώση
- Τεχνητή Νοημοσύνη και Κοινωνία
- Τεχνητή Νοημοσύνη και Περιβάλλον

# Επεξεργασία Φυσικής Γλώσσας

**Μετατροπή λέξεων σε διανύσματα. (Ενσωμάτωση λέξεων).**

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



Τα διανύσματα που αντιπροσωπεύουν τις λέξεις «to» και «center» μπορούν να παρεμβάλουν καλύτερα το διάνυσμα «predict».

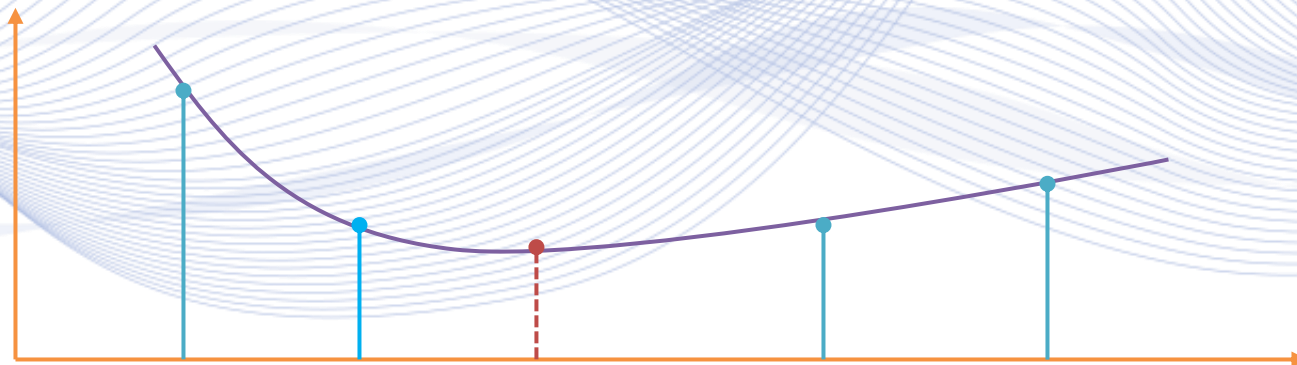


# Natural Language Processing

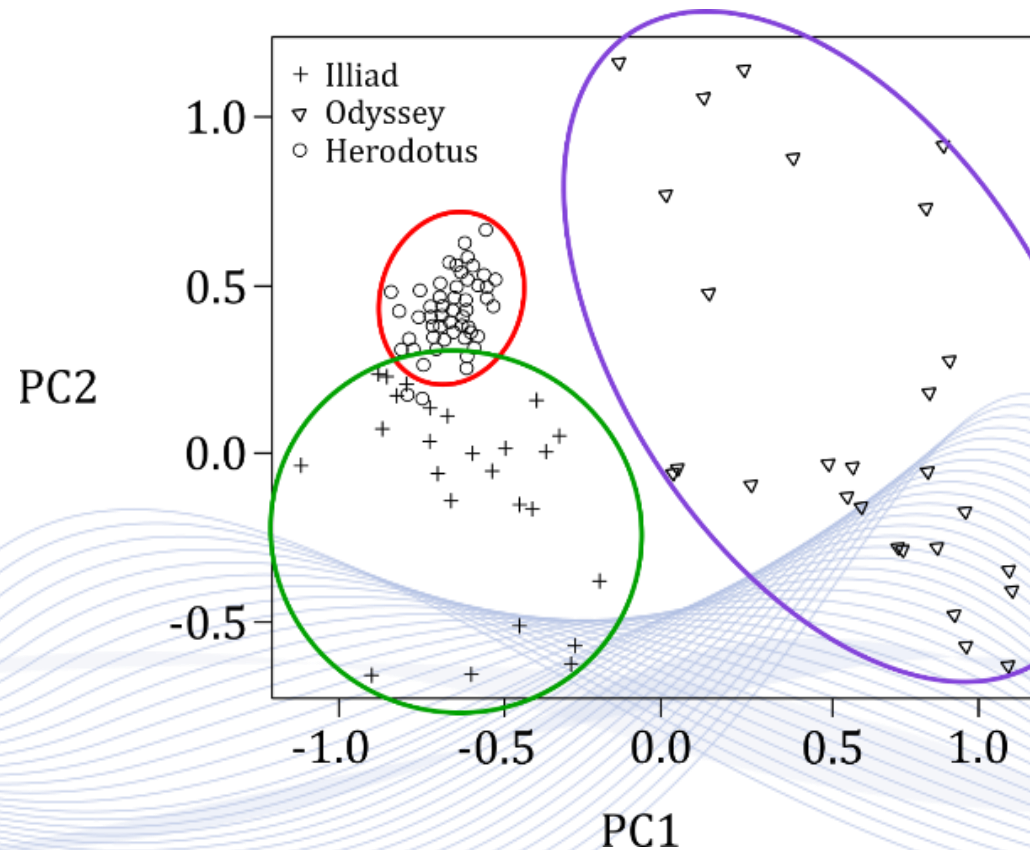


## Παραγωγή κειμένου *ChatGPT*

- Ερώτηση: Τι γνωρίζετε για τον Όλυμπο και την Ελλάδα;
- Απάντηση χρησιμοποιώντας πρόβλεψη σειράς λέξεων:
  - Ο Όλυμπος είναι το ψηλότερο βουνό της Ελλάδας.
  - Ο Όλυμπος είναι το ομορφότερο βουνό της Ελλάδας (συναισθηματικό).
  - Ο Όλυμπος είναι ένα τροπικό βουνό της Ελλάδας (παραλογισμός LLM).



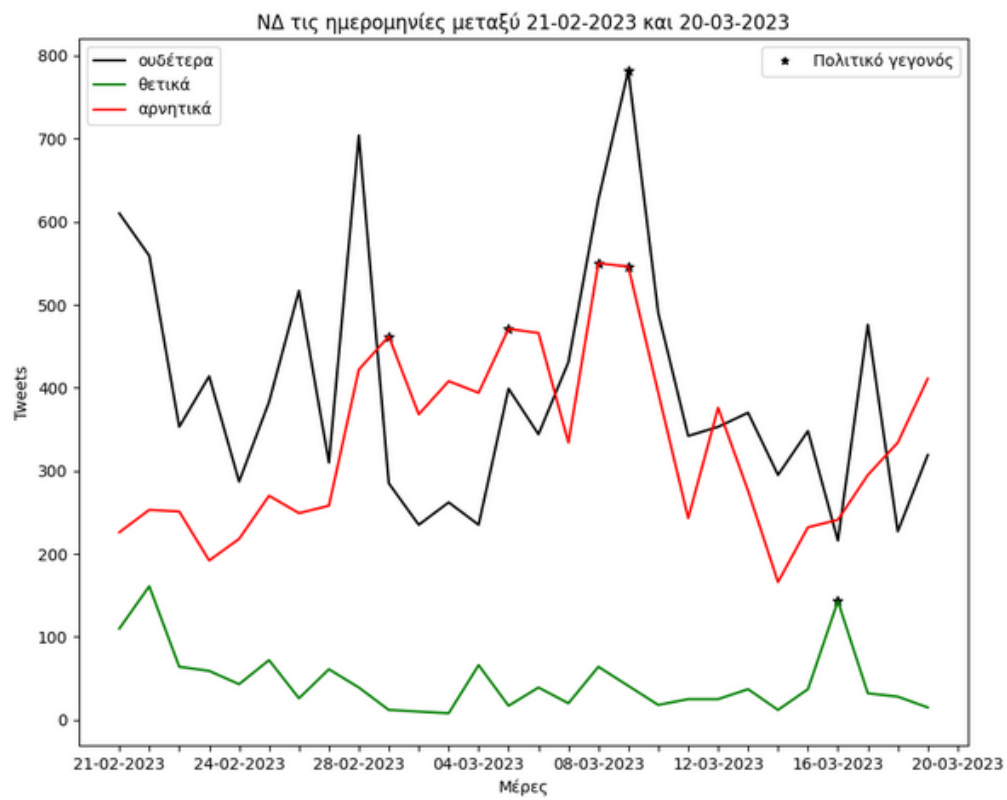
# Επεξεργασία Φυσικής Γλώσσας



Αναπαράσταση κειμένων ως διανύσματα:

Ανάλυση κειμένων Ηροδότου και Ομήρου (Ιλιάδα, Οδύσσεια).

# Επεξεργασία Φυσικής Γλώσσας



Ανάλυση συναισθήματος πολιτικών Tweets.

# 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

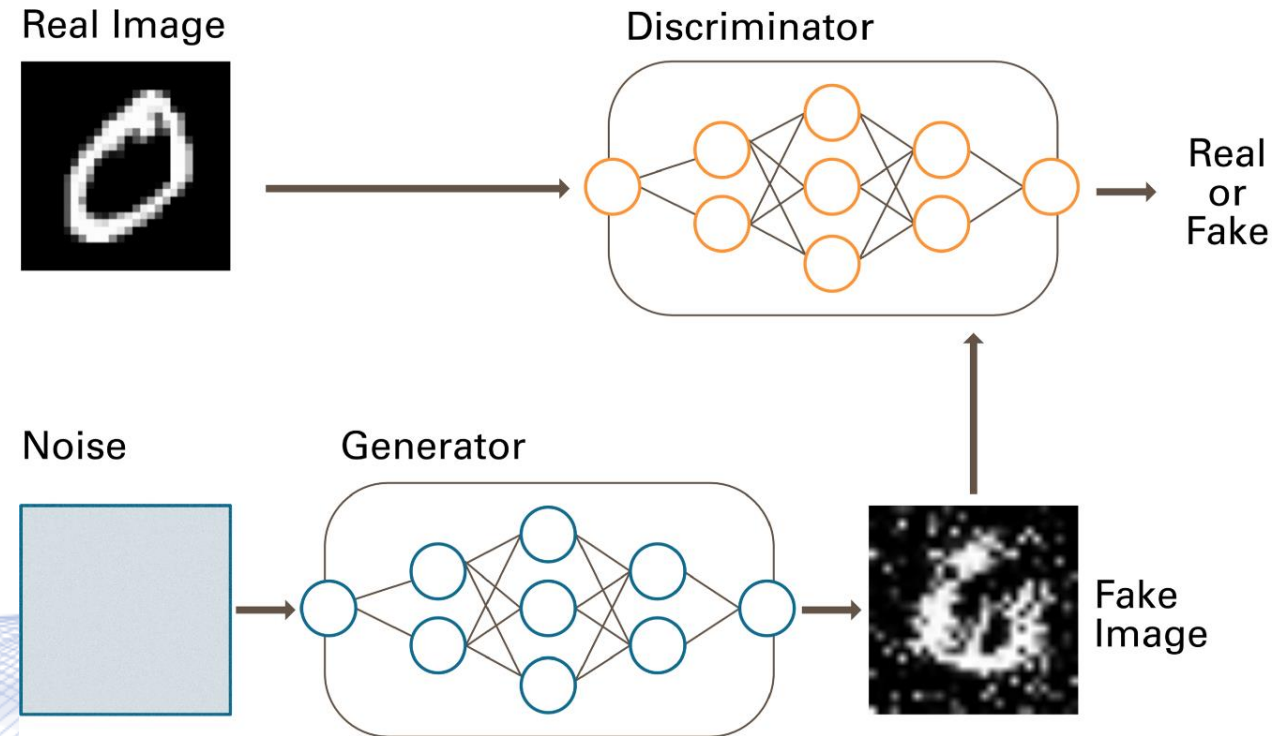
# Γενεσιακή Τεχνητή Νοημοσύνη

Η **Γενεσιακή ΤΝ** δημιουργεί συνθετικά δεδομένα, πχ εικόνες, βίντεο.

- Μπορεί να δημιουργήσει εντελώς **ψεύτικα δεδομένα**.

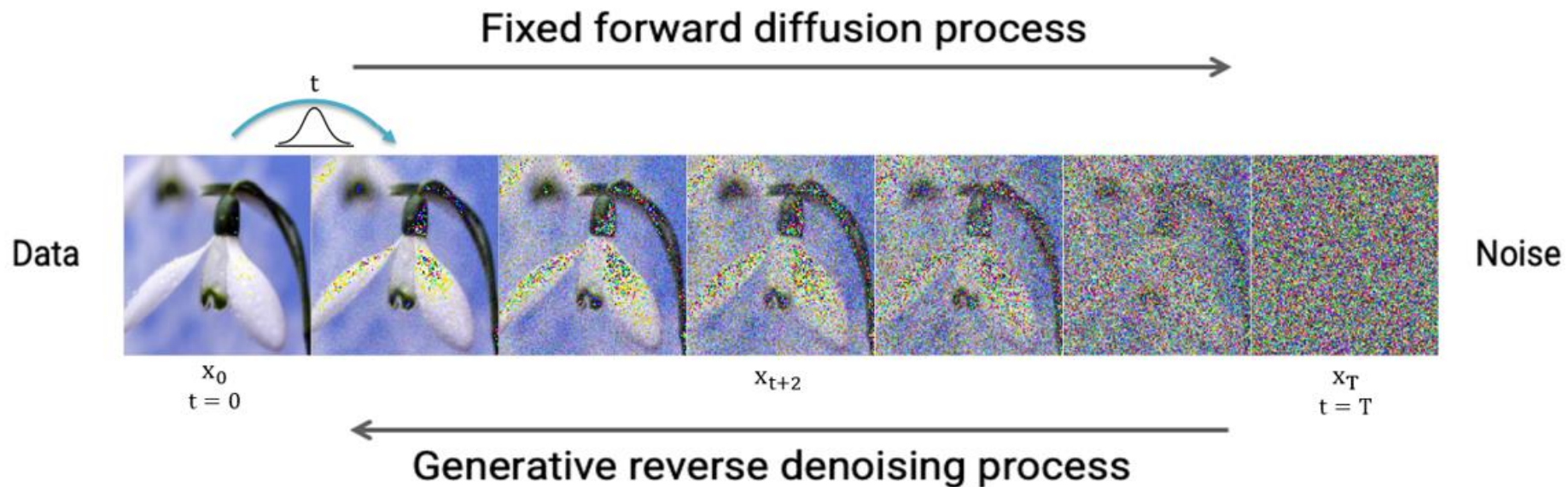
## Γεννησιακά Αντιπαλικά Δίκτυα:

- Η **γεννήτρια** δημιουργεί μια εικόνα.
- Το **δίκτυο διάκρισης** αποφασίζει:
  - Αληθινή ή ψεύτικη;



# Γενεσιακή Τεχνητή Νοημοσύνη

Τα **Μοντέλα Διάχυσης** μετατρέπουν σταδικά τα δεδομένα (π.χ., εικόνα) σε θόρυβο και μετά αναστρέφουν την διαδικασία για να κάνουν συνθετικά δεδομένα.



Μοντέλο Διάχυσης.

# 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



# Γνώση

## Πληροφορίες

- Διαβόητα ασαφείς ορισμοί
- Ο ορισμός μου: **Οι πληροφορίες είναι το αποτέλεσμα της χειροκίνητης ή αυτόματης ανάλυσης δεδομένων.**

Ταξινομία: Δεδομένα → Πληροφορία → Γνώση.

Μηχανική Μάθηση/πρόβλεψη παράγει **πληροφορία**.  
(και με την μορφή μεταδεδομένων)

- **Θεωρία πληροφοριών/εντροπία: bits (ακόμη μια φορά)!**

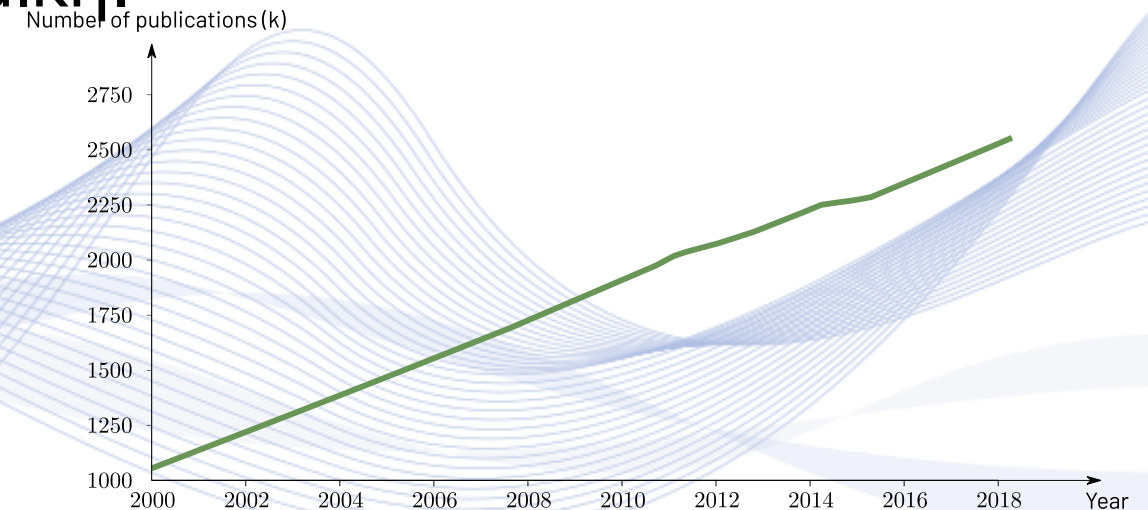


# Γνώση

Η γνώση είναι πρωτίστως προϊόν σκέψης (συλλογιστικής).

- Είναι η γνώση πεπερασμένη;
- **Μπορούμε να μετρήσουμε τη γνώση;**
- Η αύξηση της γνώσης είναι γραμμική.

- **Εγκυκλοπαίδειες**
- **Ερευνητικές δημοσιεύσεις.**



Παγκόσμια αύξηση ερευνητικών δημοσιεύσεων.

# Γνώση

## ***Κοινωνία Δεδομένων/Πληροφοριών:***

- Εκθετική αύξηση δεδομένων.
- Αυτοματοποίηση απόκτησης δεδομένων.
- ***Αυτοματοποίηση εξαγωγής πληροφοριών μέσω Μηχανικής Μάθησης.***

## Βιωσιμότητα;

- Περισσότεροι αισθητήρες, περισσότεροι επεξεργαστές, νόμος του Moore.
- ***Ενεργοβόρα εξαγωγή δεδομένων και πληροφοριών.***

# Γνώση

## ***Κοινωνία της γνώσης:***

- ***Η παραγωγή και μετάδοση γνώσης εξακολουθούν να γίνονται ‘χειροκίνητα’.***
- Ανάγκη για εκθετική ανάπτυξη της γνώσης;
- ***Κίνδυνος μη ανταπόκρισης της ανθρωπότητας στην ανάπτυξη και μετάδοση γνώσης.***
- Προηγούμενη καταστροφική αποτυχία στην μετάδοση της γνώσης:
  - *Αρχή του Μεσαίωνα (6<sup>ος</sup>-8<sup>ος</sup> αιώνας μΧ).*

# Γνώση

Βιωσιμότητα της Κοινωνίας της Γνώσης:

- Περιορισμοί στην ικανότητα του εγκεφάλου.
- Λύση: **νοημοσύνη κοινωνίας.**
- Παράδειγμα: συλλογική μνήμη.
- Βελτίωση στην μετάδοση της γνώσης μέσω της **εκπαίδευσης:**
  - Νέος τρόπος εκπαίδευσης, με έμφαση στην **κριτική, αφαιρετική, και δημιουργική σκέψη.**
  - **Μόρφωση:** διαμόρφωση ενημερωμένων πολιτών.
  - **Παγκόσμια εκπαίδευση:** μείωση των κοινωνικών και γεωγραφικών κωλυμάτων στην εκπαίδευση.
- **Ενοποιημένες θεωρίες μηχανικής και ανθρώπινης μάθησης;**

# Εισαγωγή στην Τεχνητή Νοημοσύνη

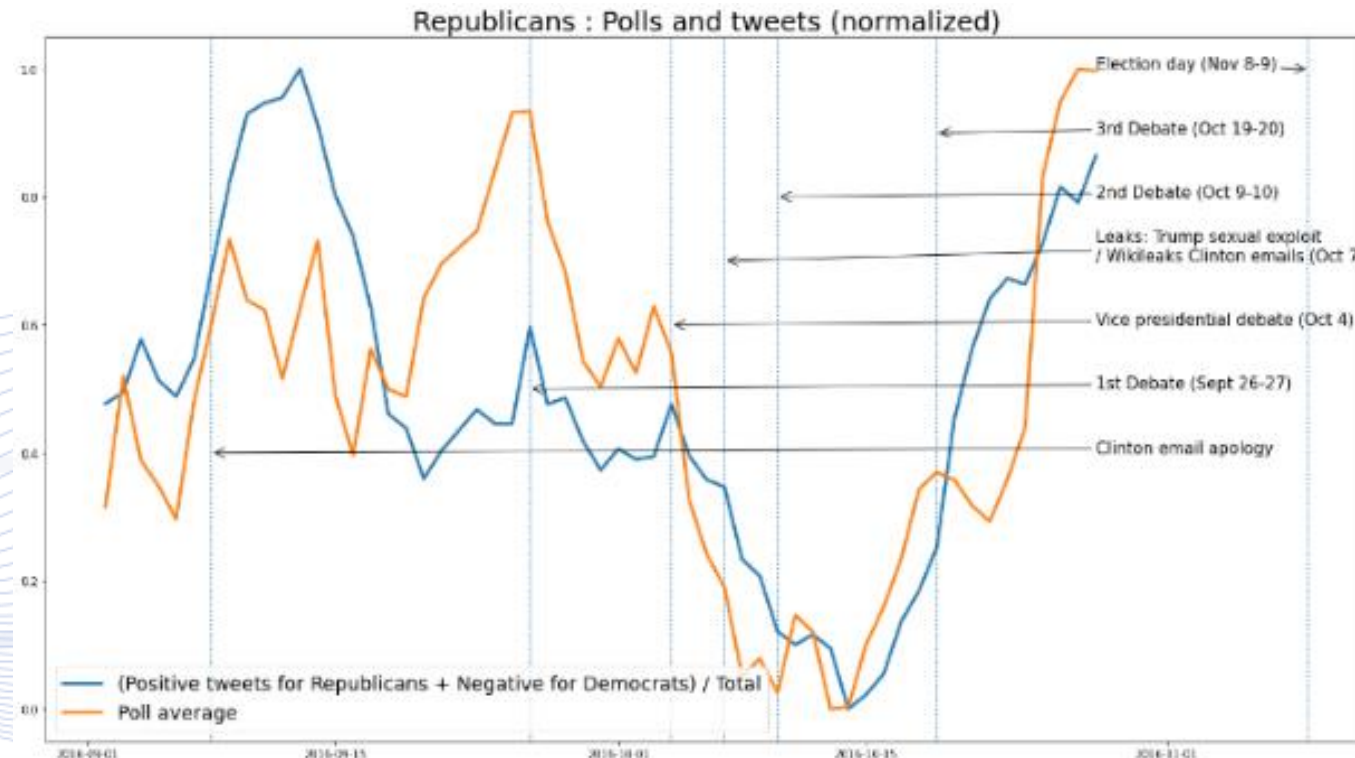


- Συμβολική Τεχνητή Νοημοσύνη
- Δεδομένα
- Μηχανική Μάθηση
  - Ομαδοποίηση
  - Ταξινόμηση
  - Νευρωνικά Δίκτυα
- Υπολογιστική Όραση
- Επεξεργασία Φυσικής Γλώσσας
- Γενεσιακή Τεχνητή Νοημοσύνη
- Γνώση
- **Τεχνητή Νοημοσύνη και Κοινωνία**
- Τεχνητή Νοημοσύνη και Περιβάλλον

# Τεχνητή Νοημοσύνη και Κοινωνία

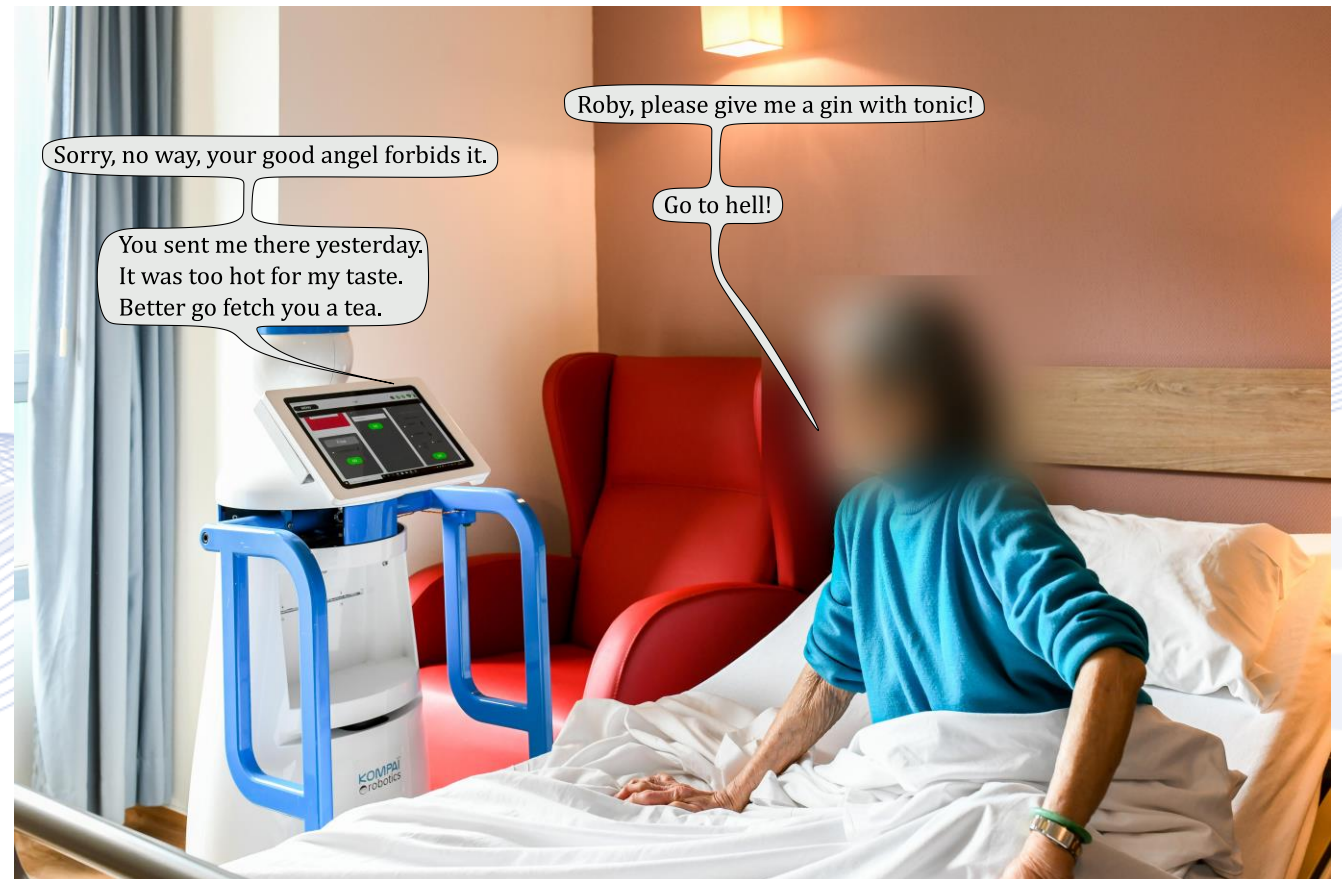
**Τεχνητή Νοημοσύνη και Πολιτική:** παρατηρώντας την κοινωνία.

- Είναι περιττές οι δημοσκοπήσεις;



# Τεχνητή Νοημοσύνη και Κοινωνία

- Τα ευφυή συστήματα μπορεί να είναι πολύ χρήσιμα.





# Τεχνητή Νοημοσύνη και Κοινωνία

- **Πρέπει να είμαστε τεχνοφοβικοί;**
- **Όχι, αν κατανοούμε καλά το παρόν.**
- **Μελλοντολογία**
- **Επιτυχείς προβλέψεις (βιβλίο *AI Science and Society*, 2022).**
  - Αποτυχία του Metaverse.
  - Αποτυχία των NFTs.
- **Πρόβλεψη των Μεγάλων Γλωσσικών Μοντέλων???**

# 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**

# Εισαγωγή στην Τεχνητή Νοημοσύνη



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

# ΤΝ, Ζωή και Περιβάλλον

## **Νόμος της πολυπλοκότητας**

- Είναι η **πολυπλοκότητα της ύλης** η βάση της ζωής και της νοημοσύνης;

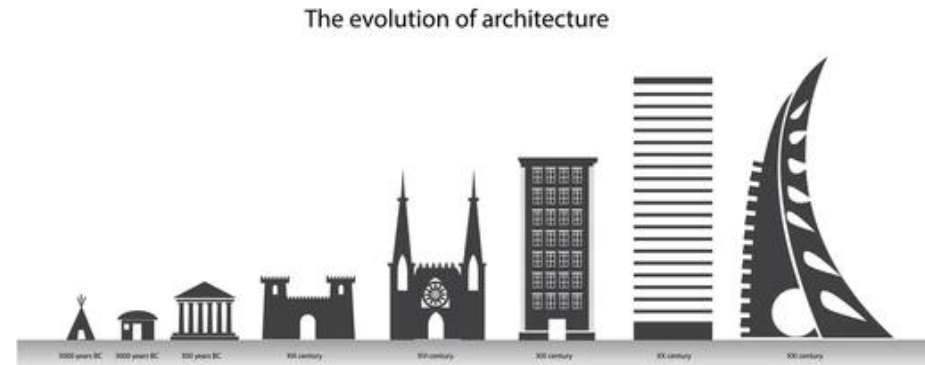
Άτομα > νουκλεοτίδια > DNA - RNA – πρωτεΐνες > κυτταρικές δομές  
 > κύτταρα (ή νευρώνες) > οργανισμοί >  
 πολυκύτταροι οργανισμοί > αποικίες, σμήνη, δίκτυα.

- **Μπορούμε να φανταστούμε άλλες σύνθετες μορφές ύλης;**



# ΤΝ, Ζωή και Περιβάλλον

- Γιατί η **πολυπλοκότητα της ζωντανής ύλης** αυξάνεται εσασεί;
- Παρατηρούμε το ίδιο και στις ανθρωπογενείς κατασκευές;
  - Έξυπνα κτίρια, περίπλοκες κοινωνικές διαδικασίες, έξυπνες μηχανές;

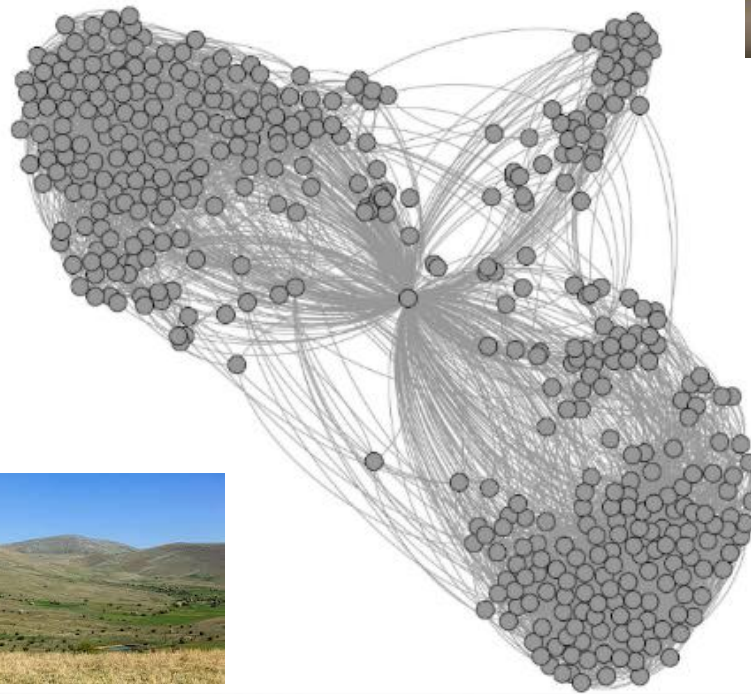


shutterstock.com · 280451036

- Μεταβαίνουμε από τη **ζωή μέσω εξέλιξης** στη **ζωή μέσω σχεδίασης**;
- **Υπάρχει όριο στις προόδους της τεχνητής νοημοσύνης;**

# ΤΝ, Ζωή και Περιβάλλον

- Δεν υπάρχει ζωή/νοημοσύνη χωρίς **πολυπλοκότητα της ύλης**.
- **Ζωή σημαίνει αλληλεπίδραση.**



**Κανένα λουλούδι δεν φυτρώνει μόνο του. Ούτε είναι ίδιο με τα διπλανά του.**

# 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](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](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](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](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**