

Τεχνητή Νοημοσύνη και Ψηφιακή Διακυβέρνηση

Καθηγητής Ιωάννης Πήτας
Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης
pitass@csd.auth.gr
Version 1.2

Τεχνητή Νοημοσύνη και Ψηφιακή Διακυβέρνηση



- Τι είναι η Τεχνητή Νοημοσύνη;
- Τεχνητή Νοημοσύνη και Ψηφιακή Διακυβέρνηση

Τι είναι η Τεχνητή Νοημοσύνη;

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

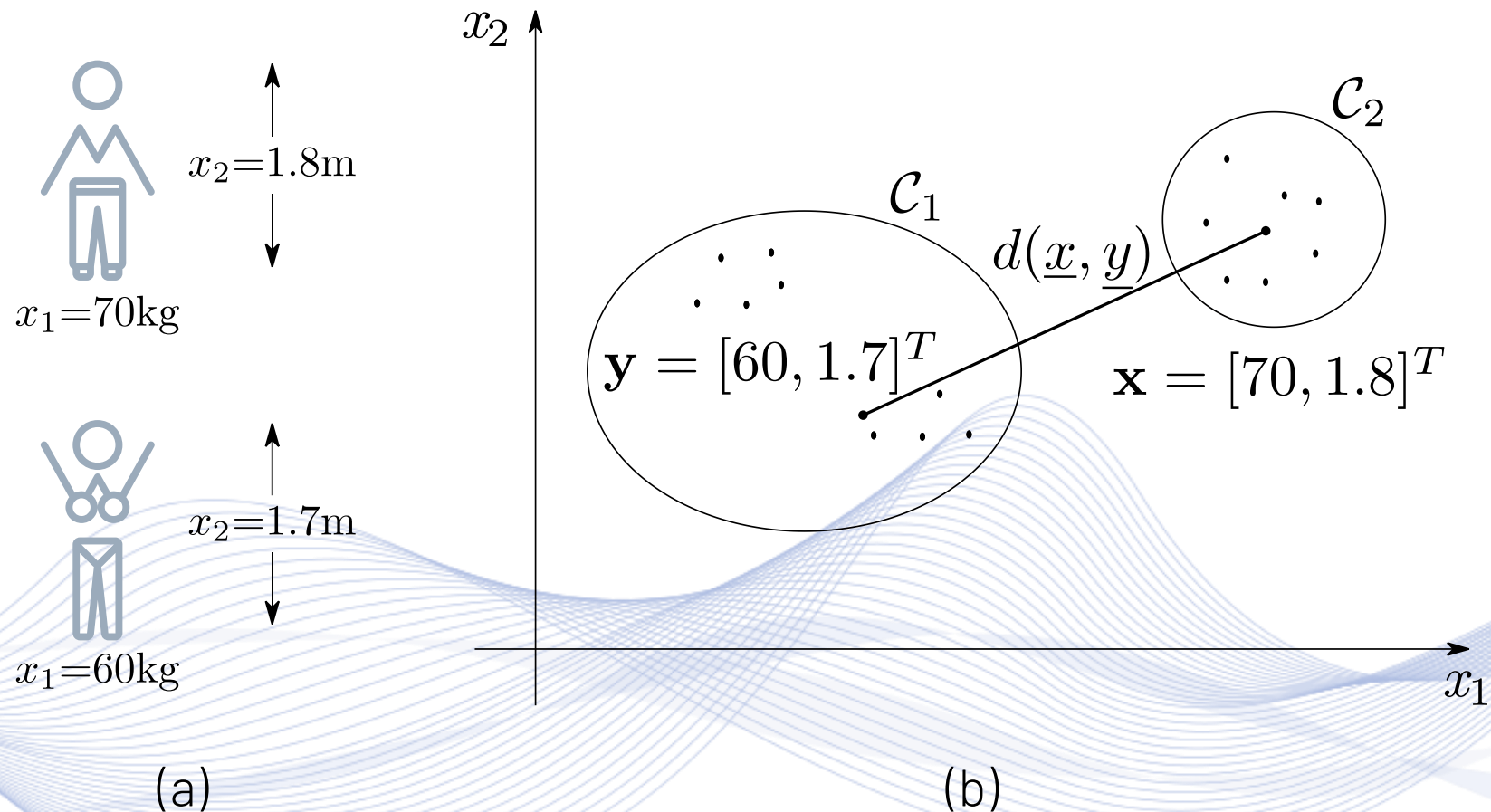
Τι είναι η Τεχνητή Νοημοσύνη;

- Στενά συνδεδεμένοι κλάδοι:
 - **Ρομποτική,**
 - Αυτόνομα Συστήματα,
 - Επεξεργασία και Ανάλυση Ψηφιακού Σήματος/Εικόνας,
 - Επιστήμη και Ανάλυση Δεδομένων
 - **Θεωρία Δικτύων.**
- Πολύ χρήσιμη για:
 - Ανάλυση δεδομένων και εφαρμογές.

Τι είναι η Τεχνητή Νοημοσύνη;

- Συμπληρωματικοί σχετιζόμενοι κλάδοι:
 - Γνωσιακή Επιστήμη,
 - Νευροεπιστήμη,
 - Ψυχολογία,
 - **Φιλοσοφία, Ηθική**
 - Γλωσσολογία
 - Κοινωνιολογία.

Τι είναι η Τεχνητή Νοημοσύνη;



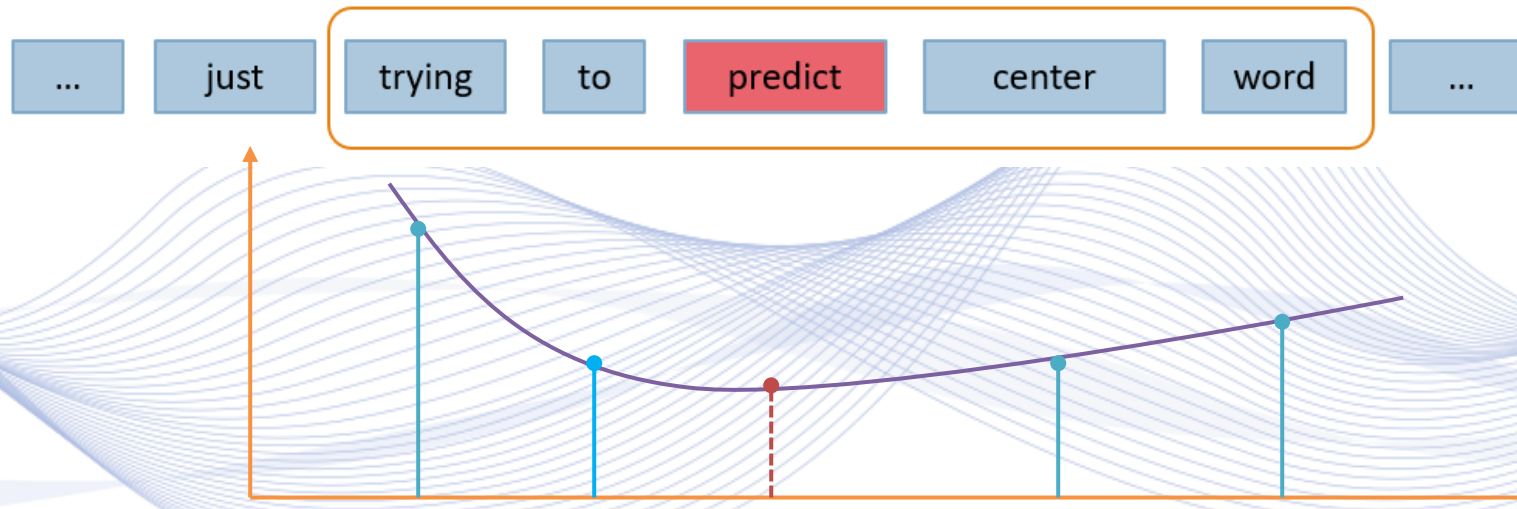
Μετρώντας στους άνδρες και γυναίκες: διάνυσμα [ύψος, βάρος].

Τι είναι η Τεχνητή Νοημοσύνη;



Επεξεργασία Φυσικής Γλώσσας: Ενσωμάτωση λέξεων (σε διανύσματα).

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



Τροχιά λέξεων στον δισδιάστατο διανυσματικό χώρο $[x_1, x_2]$.

Τι είναι η Τεχνητή Νοημοσύνη;



- Η αποτύπωση του κόσμου σε δεδομένα (αριθμούς/διανύσματα) επηρεάζει όλες τις επιστήμες.
- *Οδηγεί σε ένα βαθμό μαθηματικοποίησης όλων των επιστημονικών κλάδων.*
- Μπορεί να οδηγήσει σε ένα επαναστατικό επιστημονικό παράδειγμα σε ορισμένους κλάδους.
- Για παράδειγμα, οι γλωσσολογικές σπουδές μπορούν να συμπληρώσουν τη γραμματική/συντακτική/ετυμολογική ανάλυση με ανάλυση συσχέτισης και συν-εμφάνισης λέξεων/εννοιών
- *Είναι η Γλώσσα το μόνο που χρειαζόμαστε;*
- *Πράγματι, η γλώσσα και τα κείμενα περικλείουν ένα μεγάλο μέρος της ανθρώπινης γνώσης.*

Τεχνητή Νοημοσύνη και Αγορά Εργασίας



- Τι είναι η Τεχνητή Νοημοσύνη;
- Τεχνητή Νοημοσύνη και Ψηφιακή Διακυβέρνηση

Τεχνητή Νοημοσύνη και Ψηφιακή Διακυβέρνηση



Διακυβέρνηση

- Πολλοί κοινωνικοί οργανισμοί (κράτη, υπηρεσίες ή εταιρείες) είναι πολύ μεγάλοι και πολύπλοκοι.
- Χιλιάδες εργαζόμενοι, τζίρος δισεκατομμυρίων δολαρίων (ή ΑΕΠ), δραστηριοποίηση σε πολλές και διαφορετικά μέρη.
- **Πολύπλοκη δομή που αποτελείται από πολλές μικρές ή μεγάλες μονάδες.**
- Η διακυβέρνηση είναι η διαδικασία διοίκησης, καθοδήγησης και ελέγχου, τέτοιων πολύπλοκων οργανισμών και των διαδικασιών τους.

Τεχνητή Νοημοσύνη και Ψηφιακή Διακυβέρνηση

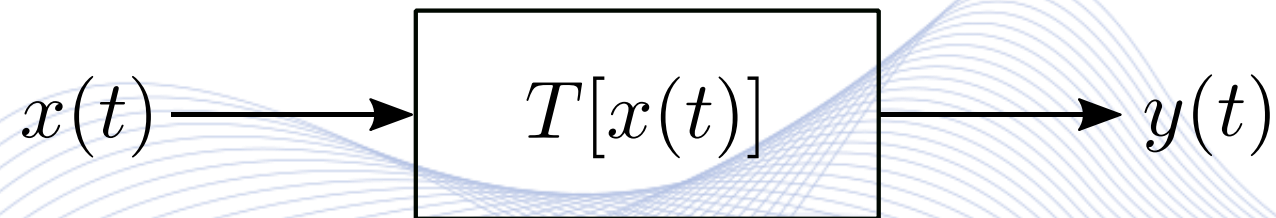
Κυβερνητική

- Ο Πλάτωνας πίστευε στη διακυβέρνηση από **φιλοσόφους-ηγεμόνες**.
- Οι προτάσεις του για τη διακυβέρνηση, που περιγράφονται αναλυτικά στο αριστούργημά του **Πολιτεία**, δεν έχουν ποτέ εφαρμοστεί.
- Χρειαζόμαστε έναν επιστημονικό τρόπο για τη βέλτιστη διακυβέρνηση:
 - **Μέγιστη αποδοτικότητα, παραγωγικότητα, λογοδοσία, διαφάνεια και ελαχιστοποίηση του κόστους.**
- Η Κυβερνητική (επιστήμη της διακυβέρνησης), αναπτύχθηκε από τον N. Wiener τη δεκαετία του 1940.
- Προέρχεται από την ελληνική λέξη «κυβερνώ».

Τεχνητή Νοημοσύνη και Ψηφιακή Διακυβέρνηση

Κάθε κοινωνική οντότητα, π.χ. η κεντρική κυβέρνηση, είναι ένα κλασικό **σύστημα**.

- Επεξεργάζεται **εισόδους** που μετασχηματίζονται σε **εξόδους**.



Παράδειγμα

- **Είσοδος:** εργασία και πρώτες ύλες.
- **Έξοδος:** προϊόντα ή υπηρεσίες.

Τεχνητή Νοημοσύνη και Ψηφιακή Διακυβέρνηση



Η Κυβερνητική είναι ουσιαστικά ένας κλάδος της **θεωρίας των συστημάτων**.

- Γενικοί μηχανισμοί ελέγχου που μπορούν να χρησιμοποιηθούν στη διακυβέρνηση.
- Τα κοινωνικά συστήματα ελέγχονται μέσω **μηχανισμών ανάδρασης**.
- Η διακυβέρνηση έχει μια ορισμένη ομοιότητα με την **ομοιόσταση των ζωντανών οργανισμών** για να προσαρμόζονται βέλτιστα στο περιβάλλον τους.
- **Μεγάλοι χρηματοοικονομικοί ή κοινωνικοί οργανισμοί είναι υπερβολικά σύνθετοι για να μοντελοποιηθούν μαθηματικά.**

Τεχνητή Νοημοσύνη και Ψηφιακή Διακυβέρνηση

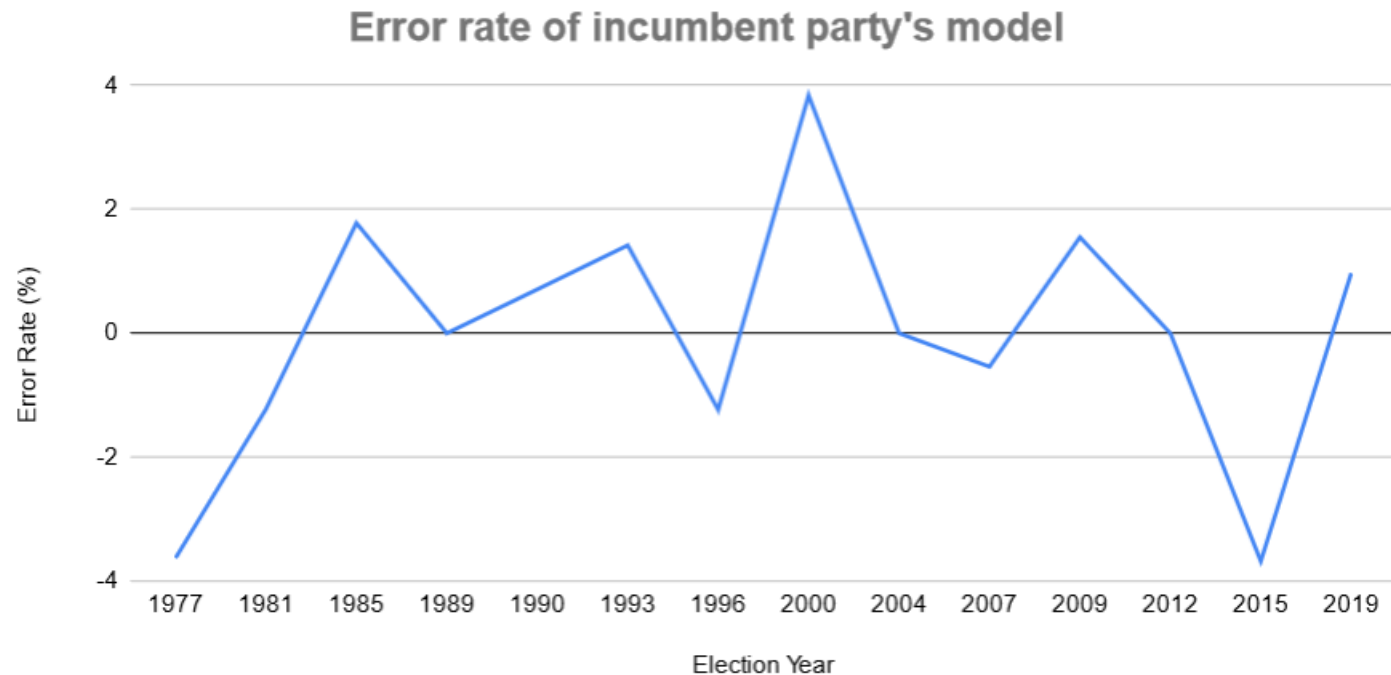
Μοντελοποίηση και πρόβλεψη κοινωνικών οντοτήτων.

Πρόβλεψη ψήφων του κόμματος Νέα Δημοκρατία (ΝΔ):

$$V_t = 29.667 + 0.212V_{t-1} + 1.38D89_t + 2.456D10_t + 1.688g_t.$$

- V_t : Αριθμός ψήφων του κόμματος ΝΔ.
- $D89_t, D10_t$: Ψευδομεταβλητές για τα έτη 1989 (πολιτική αναταραχή λόγω διαφθοράς) και 2010 (κρίση χρέους).
- g_t : Ρυθμός ανάπτυξης κατά κεφαλήν ΑΕΠ.

Τεχνητή Νοημοσύνη και Ψηφιακή Διακυβέρνηση



Σφάλμα πρόβλεψης (%) των ψήφων της Νέας Δημοκρατίας.

Τεχνητή Νοημοσύνη και Ψηφιακή Διακυβέρνηση

Τα συστήματα μοντελοποίησης πρέπει να είναι όσο το δυνατόν πιο ακριβή.

- Το Διεθνές Νομισματικό Ταμείο μοντελοποιεί μια εθνική οικονομία.
- Τα μοντέλα είναι εξαιρετικά πολύπλοκα και βασίζονται σε πολλούς κρίσιμους παράγοντες που πρέπει να ρυθμιστούν με ακρίβεια.
- Εξαιρετικά ευαίσθητα στις παραμέτρους του μοντέλου.
- Πολύ συχνά, μπορεί να αποτύχουν εντελώς.
- Τα μοντέλα Κυβερνητικής μέσω Τεχνητής Νοημοσύνης είναι πιο ισχυρά και ακριβή.
- Ειδικά εργαλεία Ψηφιακής Διακυβέρνησης για επιμέρους ζητήματα.

Τεχνητή Νοημοσύνη και Ψηφιακή Διακυβέρνηση

Οφέλη της Ψηφιακής Διακυβέρνησης

- Λειτουργία χωρίς χαρτί με μικρό **περιβαλλοντικό αποτύπωμα**.
- **Μεγιστοποίηση της ροής πληροφοριών, με ταυτόχρονη ελαχιστοποίηση της προσπάθειας και του κόστους.**
- Η γρήγορη ροή πληροφοριών μπορεί να ενισχύσει τη **λογοδοσία, τη διαφάνεια, την επίλυση συγκρούσεων** και να **ελαχιστοποιήσει τη διαφθορά**.
- Σε συνδυασμό με την ευέλικτη εργασία, ενισχύει την προσαρμογή στις νέες συνθήκες και τη **γρήγορη αναδιάρθρωση**.
- Πολύ σημαντικό για την βιομηχανία, ώστε να παρακολουθεί τις αλλαγές στη ζήτηση.

Τεχνητή Νοημοσύνη και Ψηφιακή Διακυβέρνηση

Η Ψηφιακή Διακυβέρνηση είναι η χρήση της Ανάλυσης Δεδομένων για τη διαχείριση του κράτους ή των επιχειρήσεων.

Συλλογή και ανάλυση δεδομένων.

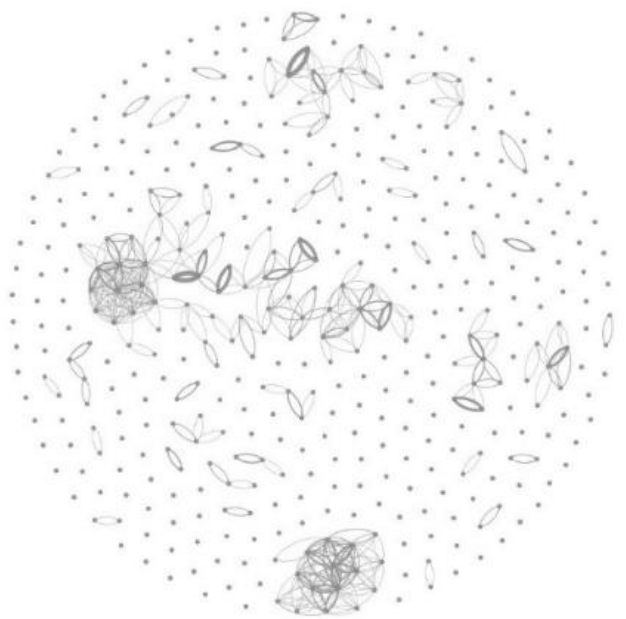
- Η Ανάλυση Δεδομένων μπορεί να εντοπίσει σχέσεις εισροών-εκροών και σχέσεις μεταξύ των μερών του συστήματος.

Έλεγχος κοινωνικών οντοτήτων

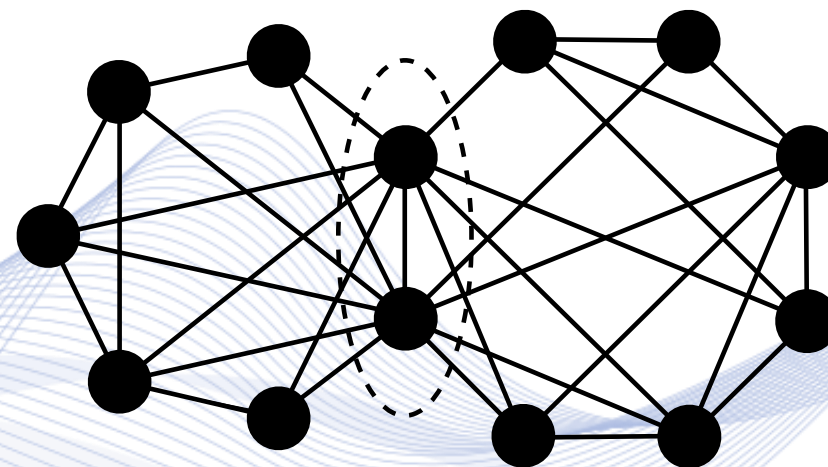
- **Είναι πολύ δύσκολο να αυτοματοποιηθεί.**
- Τα αυτοματοποιημένα συστήματα αποδίδουν καλά μόνο υπό "κανονικές συνθήκες" και αποτυγχάνουν κατά τη διάρκεια κρίσεων.
- Σήμερα, ο έλεγχος γίνεται πάντα από ανθρώπους.
- Η ανάλυση δεδομένων βοηθά στην εκτίμηση των αποτελεσμάτων.

Τεχνητή Νοημοσύνη και Ψηφιακή Διακυβέρνηση

Συλλογή και ανάλυση δεδομένων



Ομάδες φιλίας.

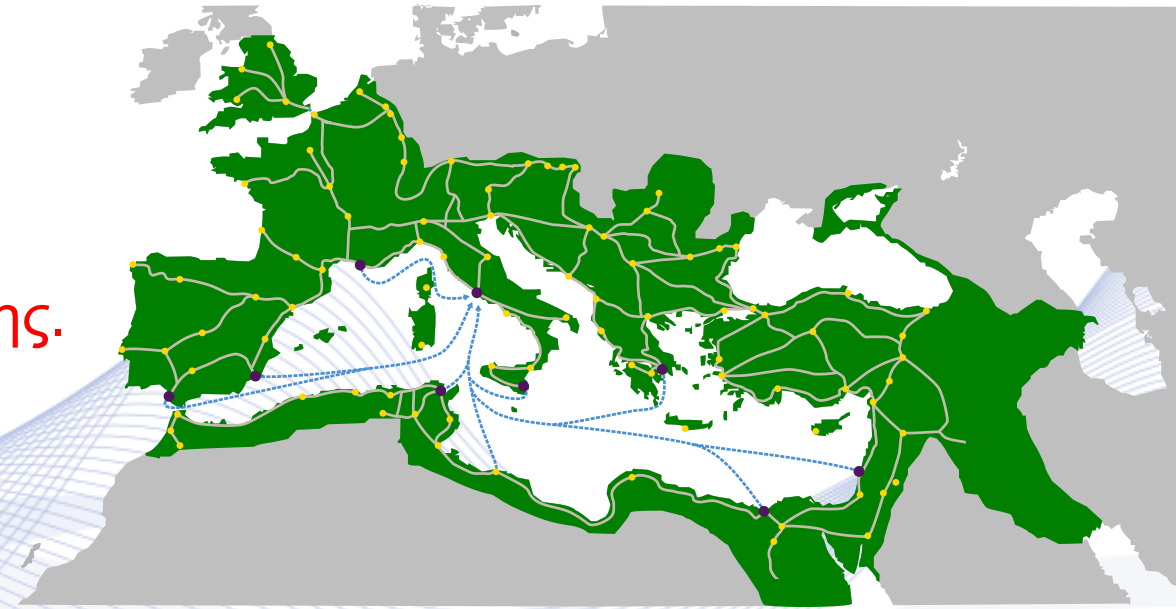


Δύο επικαλυπτόμενες κοινότητες.

Τεχνητή Νοημοσύνη και Ψηφιακή Διακυβέρνηση

Κοινωνικά Δίκτυα και Διάδοση Πληροφοριών

- Οι ιδέες διαδίδονται μέσω δικτύων.
- Παγκόσμια συνδεσιμότητα.
- **Εκτεταμένη διάδοση πληροφοριών.**
- **Μεγάλα προβλήματα παραπληροφόρησης.**
- Έξυπνη αναζήτηση περιεχομένου.
- Προσωποποίηση μέσω ενημέρωσης.



Η διάδοση του Χριστιανισμού μέσω των ρωμαϊκών δρόμων.

Τεχνητή Νοημοσύνη και Ψηφιακή Διακυβέρνηση

Μείωση της πολυπλοκότητας του συστήματος.

Τα σημεία μόχλευσης επηρεάζουν τη συμπεριφορά του συστήματος.

- Είναι λίγα σε αριθμό, σε σύγκριση με τη συνολική πολυπλοκότητα του συστήματος.
- Η τροποποίησή τους μπορεί να φέρει εντυπωσιακά αποτελέσματα.
- **Ο προσδιορισμός τους δεν είναι πάντα διαισθητικός.**
- Παράδειγμα σημείου μόχλευσης: **η επιδοτούμενη στέγαση χαμηλού εισοδήματος στον αστικό σχεδιασμό.**
- Σε αντίθεση με τη διαίσθηση, επιδεινώνει τα κοινωνικά προβλήματα.
- Μόλις ταυτοποιήθηκε η μόχλευση, αυτή η πολιτική εγκαταλείφθηκε.

Τεχνητή Νοημοσύνη και Ψηφιακή Διακυβέρνηση

Η ευελιξία της νομοθεσίας

- Η Νομοθεσία ψηφίζεται σε σχετικά όργανα, π.χ., το Κοινοβούλιο.
- Κάποιοι κανόνες δεν αλλάζουν, παρά τις κοινωνικές αλλαγές.
 - *Είναι ακόμα νόμιμο στην Αγγλία να σκοτώσει κάποιος έναν Σκωτσέζο με τόξο, αν βρεθεί στο Γιορκ οποιαδήποτε μέρα εκτός από Κυριακή.*
- Οι νόμοι είναι εξαιρετικά αυστηροί και άκαμπτοι.
- Λίγοι νόμοι, π.χ., φορολογικοί, προσφέρουν κάποια ευελιξία.
- *Νέες μορφές νομοθεσίας που ενσωματώνουν Τεχνητή Νοημοσύνη μπορούν να προσαρμοστεί στις κοινωνικές αλλαγές.*
- Π.χ., η φορολογική νομοθεσία μπορεί να ρυθμιστεί με παραμέτρους, π.χ., τον ρυθμό ανάπτυξης του ΑΕΠ ή τα ποσοστά ανεργίας.

Τεχνητή Νοημοσύνη και Ψηφιακή Διακυβέρνηση



Αναποτελεσματικότητες της Ψηφιακής Διακυβέρνησης

- Ακατάλληλη εφαρμογή διαταράσσει τις σχέσεις οργανισμού-πολίτη.
- Παράδειγμα λάθος εφαρμογής: απρόσωπες **αυτόματες μηχανές διαλόγου**.
- Το 90% των ανθρώπων προτιμούν να μιλούν με άνθρωπο παρά με μηχανή διαλόγου.
- Η αυτοματοποιημένη **Αλληλεπίδραση Ανθρώπου-Υπολογιστή** (HCI) μπορεί να είναι οικονομική, αλλά αναποτελεσματική.
- Η **αποξένωση των πολιτών** έχει μακροχρόνιες αρνητικές κοινωνικές επιπτώσεις.
- Η αυτοματοποιημένη αλληλεπίδραση Ανθρώπου-Υπολογιστή (HCI) είναι χρήσιμη, αν δεν είναι διαθέσιμος ο άνθρωπος χειριστής.

Τεχνητή Νοημοσύνη και Ψηφιακή Διακυβέρνηση

Ακαμπτές μορφές Διακυβέρνησης

- Οι ερωτήσεις διακυβέρνησης είναι πολύ περίπλοκες για τα μηχανήματα.
- Οι υπολογιστικές διαδικασίες τείνουν να είναι άκαμπτες.
- Απογοήτευση λόγω αναπάντητων μικρών ζητημάτων που αποκλίνουν από τον κανόνα.
- Προσωποποίηση Ψηφιακής Διακυβέρνησης με χρήση Τεχνητής Νοημοσύνης.
- Η προσωποποίηση εγείρει σοβαρά ζητήματα ιδιωτικότητας.
- Η προσωποποίηση ενισχύει σε μεγάλο βαθμό τη φιλικότητα προς τον χρήστη.

Τεχνητή Νοημοσύνη και Ψηφιακή Διακυβέρνηση

Ακαμπτές μορφές Διακυβέρνησης

- **Κτηματολόγιο:** πολλά λάθη, άκαμπτη διόρθωση λαθών.

Υπερφόρτωση πολιτών

- **Ακίνητα:** Ε9, Κτηματολόγιο, Ταυτότητα κτιρίου, καθαρισμοί οικοπέδων, ανενοικίαστα ακίνητα
- **Διαδικασίες αλυσίδας:** πολλά προαπαιτούμενα να μια δουλειά.
 - Ταυτότητα κτιρίου για αγοραπωλησία ή ενοικίαση
- **Κάνε εκατό απλά πράγματα** (αν προλαβαίνεις)
 - Ηλεκτρονική τραπεζική, πάρα πολλές διαδικτυακές εφαρμογές.

Τεχνητή Νοημοσύνη και Ψηφιακή Διακυβέρνηση

Μεταφορά ευθυνών στους πολίτες

- **Ασφάλεια συναλλαγών, π.χ. τραπεζικών**
- **Ανάληψη υπερβολικού ρίσκου και κόστους**
 - Τα κέρδη κοινά, η ζημιά δικιά σας.
 - Μικρό ρίσκο: καθαρισμός οικοπέδων
 - Μεγάλο ρίσκο: ηλεκτρονικές συναλλαγές, επενδύσεις.
 - Αδυναμία παρακολούθησης αγοράς, π.χ., ενέργειας.

Τεχνητή Νοημοσύνη και Ψηφιακή Διακυβέρνηση

Μεγάλα Γλωσσικά Μοντέλα στη Ψηφιακή Διακυβέρνηση

- Δημιουργία ευφυών πρακτόρων για να βοηθήσουν τους πολίτες.
- Αποτελεσματική λύση για επαγγελματίες χρήστες.
- Αμφισβητήσιμη λύση για μη ειδικούς.
- Τα LLMs, π.χ., το ChatGPT, μπορεί να παράγουν λανθασμένες ή φανταστικές πληροφορίες.
- Μερικές φορές προτείνονται μεροληπτικές συστάσεις.
- Προβλήματα με αλληλοσυγκρουόμενη νομοθεσία.
- Προσωποποιημένη υποστήριξη.
- Αυξημένη ακρίβεια στις συστάσεις.
- Ζητήματα απορρήτου.

Τεχνητή Νοημοσύνη και Ψηφιακή Διακυβέρνηση

- **Ασφάλεια Δεδομένων στην Ψηφιακή Διακυβέρνηση**
Η κατανεμημένη υποδομή Ψηφιακής Διακυβέρνησης είναι ευάλωτη σε κυβερνοεπιθέσεις.
- Η ευπάθεια των κυβερνοφυσικών συστημάτων, π.χ., δίκτυα μεταφορών και ενέργειας.
- Λύσεις:
 - Ασφάλεια ευρυζωνικών επικοινωνιών.
 - Υποδομή υπολογιστών ανθεκτική σε σφάλματα.
 - Πολιτικές κατανεμημένων αντιγράφων ασφαλείας δεδομένων.
 - Χρήση εργαλείων Τεχνητής Νοημοσύνης για ανίχνευση και άμυνα κατά επιθέσεων.

Τεχνητή Νοημοσύνη και Ψηφιακή Διακυβέρνηση



Τα δεδομένα είναι ένα αγαθό που μπορεί να ανταλλαχθεί και να εμπορευτεί.

- ***Τα δεδομένα είναι ο νέος χρυσός! Δεν ξέρουμε πώς να τα αξιολογήσουμε!***
- Οι καλές πρακτικές Ψηφιακής Διακυβέρνησης βοηθούν στη δημιουργία **μεγάλων αγορών δεδομένων**.
- Οι μεγάλες διαδικτυακές και κοινωνικές εταιρείες ρυθμίζουν τις συνθήκες πρόσβασης σε δεδομένα στις σχέσεις B2B μέσω ιδιωτικών συμβολαίων.
- Αντίθετα, όλοι οι εμπλεκόμενοι θα πρέπει να επωφελούνται από τα δεδομένα και την καινοτομία που οδηγείται από τα δεδομένα.

Τεχνητή Νοημοσύνη και Ψηφιακή Διακυβέρνηση



Κανονισμός Ψηφιακής Διακυβέρνησης της ΕΕ, 2022

- Ασφάλεια δεδομένων, διαλειτουργικότητα, διασυννοριακή φορητότητα.
- Ενιαία αγορά δεδομένων της ΕΕ μέσω **μεγάλων χώρων δεδομένων**.
- Ευρωπαϊκός Χώρος Δεδομένων Υγείας.
- Μεγάλα δεδομένα είναι απαραίτητες για την ανάπτυξη της ΤΝ
- Η εμπιστοσύνη στην ανταλλαγή δεδομένων και στους μεσολαβητές δεδομένων είναι θεμελιώδης.
- Υποχρεωτικής ειδοποίησης του DGA για την ανταλλαγή δεδομένων.
- Νομικό καθεστώς για την επαναχρησιμοποίηση δεδομένων του δημόσιου τομέα.
- Οι αγορές μεγάλων δεδομένων θα έχουν σημαντική οικονομική

I. Πήτας, 'AI Science and Society'

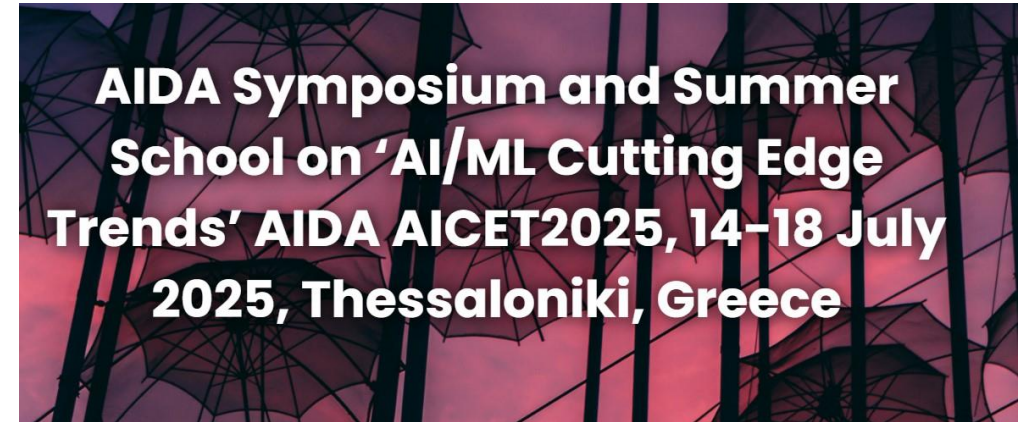


4τομο βιβλίο, 1070+ σελίδες, Amazon 2023.

AIDA Symposium and Summer School on 'AI/ML cutting edge trends' (AIDA AICET2025)



- 17 cutting-edge **invited** lectures,
- 31 short courses/tutorials, regular/special sessions, **all having tutorial/review value**
- Distinguished speakers from leading universities in the USA and Europe (many having 50K+ and several having around 100K citations).
- **Scholarship opportunities.**



Infos and registration link: <https://icarus.csd.auth.gr/aida-auth-ai-cutting-edge-trends-aicet2025-summer-symposium-and-school/>

AIDA AICET2025: Short Course on Big Visual Data Analytics for NDM



- 4 lectures, covering important topics and presenting state-of-the-art technologies in:



Sensors and Big Visual Data Analytics for Natural Disaster Management (NDM)

Wildfire Image Analysis

Flood Image Analysis

Localizing Smoke and Gas Sources using Physics-Inspired Sparse Bayesian Learning Method

Infos and registration link: <https://icarus.csd.auth.gr/aida-auth-ai-cutting-edge-trends-aicet2025-summer-symposium-and-school/>

AIDA Symposium and Summer School on 'AI/ML Cutting Edge Trends' AIDA AICET2025, 14-18 July 2025, Thessaloniki, Greece

AIDA AICET2025: Short Course on Deep Learning and Computer Vision for Industrial Infrastructure Inspection



- 4 lectures, presenting recent deep learning and computer vision advances as applied in industrial infrastructure inspection:



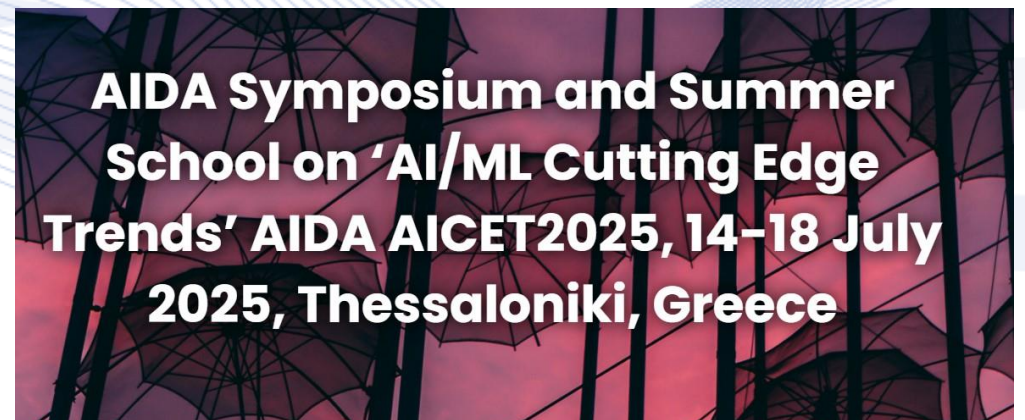
Elongated object
detection, segmentation
and tracking

Electrical Infrastructure
Inspection

Industrial Pipeline
Infrastructure Inspection

Human-Centered AI for
Autonomous Vehicles

➔ Infos and registration link: <https://icarus.csd.auth.gr/aida-auth-ai-cutting-edge-trends-aicet2025-summer-symposium-and-school/>



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

Q & A

Ευχαριστώ πολύ για την προσοχή σας!

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

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