



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ



ΤΜΗΜΑ ΔΑΣΟΛΟΓΙΑΣ, ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΞΥΛΟΥ & ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ

ΠΜΣ: Προηγμένες Μέθοδοι Σχεδιασμού, Τεχνολογίας & Μάνατζμεντ Προϊόντων από Ξύλο
(MSc in Advanced Design, Technology & Management Methods of Wooden Products)

Εργαστήριο Εφαρμοσμένης Πληροφορικής



Εφαρμογές 4ης Βιομηχανικής Επανάστασης

Δρ. Αντώνιος Καραγεώργος
Καθηγητής Παν/μίου Θεσσαλίας

karageorgos@uth.gr

Σύστημα

Σύστημα είναι ένα μικρό μέρος του κόσμου που μας ενδιαφέρει και μπορεί να είναι:

- ✓ Φυσικό (π.χ. καιρός) ή
- ✓ Τεχνητό (π.χ. αυτοκίνητο)
- ✓ Πραγματικό (π.χ. μηχανή) ή
- ✓ Θεωρητικό (π.χ. εκλογικό σύστημα)

Το σύστημα μπορεί πολλές φορές να διαιρεθεί σε **υποσυστήματα** τα οποία αλληλοεπιδρούν μεταξύ τους.

Ευφυές Σύστημα

Ένα Ευφυές Σύστημα θα πρέπει να:

- ✓ *δρα λογικά* χρησιμοποιώντας τις ικανότητές και τις γνώσεις του
- ✓ *μαθαίνει* κατά τη διάρκεια του κύκλου ζωής του
- ✓ να προσλαμβάνει *νέες γνώσεις* και να *βελτιώνει την απόδοσή του* με τον χρόνο
- ✓ *αλληλοεπιδρά* με τον άνθρωπο δηλαδή, να *επικοινωνεί* τις γνώσεις του, τους λόγους που το οδηγούν σε συγκεκριμένες αποφάσεις κ.α.

Ευφυΐα Συστήματος

❖ Χαμηλή Ευφυΐα (*Low intelligence*):

- απλό σύστημα
- πρέπει να του δίνονται πλήρεις οδηγίες
- χρειάζεται χαμηλού επιπέδου έλεγχο
- χρειάζεται ρύθμιση παραμέτρων
- συνήθως είναι μηχανικό

❖ Υψηλή Ευφυΐα (*High intelligence*):

- πολύπλοκο σύστημα
- αυτόνομο σε μεγάλο βαθμό
- χρειάζεται καθόλου ή ελάχιστες οδηγίες
- χρειάζεται υψηλού επιπέδου έλεγχο
- προσαρμόζεται στις αλλαγές περιβάλλοντος/συνθηκών
- κάνει επιλογές και παίρνει αποφάσεις
- είναι συνήθως υπολογιστικό

Χαρακτηριστικά Ευφύων Συστημάτων

❖ Ικανότητα συνεχούς προσαρμογής:

προσαρμογή σε νέες συνθήκες, συνεχής προσαρμογή στην τρέχουσα εξωτερική τάξη πραγμάτων

❖ Ικανότητα απόκτησης γνώσης

❖ Λειτουργίες που χρειάζεται ένα Ευφύες Σύστημα:

αναπαράσταση γνώσης, διαμόρφωση εννοιών, λογική, προσαρμογή

❖ Soft -Hard AI:

soft (υλοποίηση της ευφυΐας σε υπολογιστικά μοντέλα)

hard (Turing test, 1950)

Πολυπρακτορικά Συστήματα

Το Πολυπρακτορικό Σύστημα (multi-agent system) *αποτελείται από ένα σύνολο από πράκτορες που δρουν μαζί, για να επιλύσουν ένα πρόβλημα.* Ένα τέτοιο σύστημα στοχεύει στη διασύνδεση και λειτουργία ήδη υπάρχοντων συστημάτων.

Κύριο χαρακτηριστικό των πρακτόρων: Συντονισμός (Coordination)

Το σύστημα αυτό στοχεύει στην:

- επίλυση προβλημάτων που είναι πολύπλοκα για να επιλυθούν από ένα μόνο πράκτορα
- επίλυση προβλημάτων που είναι από τη φύση τους κατανεμημένα
- διασύνδεση και λειτουργία ήδη υπάρχοντων συστημάτων (legacy systems)

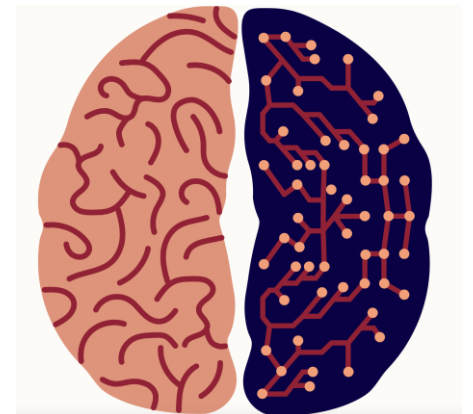
Νευρωνικά Δίκτυα & Εφαρμογές

Ο όρος “Νευρωνικό Δίκτυο” μπορεί να αναφέρεται είτε σε ένα «πραγματικό» νευρωνικό δίκτυο όπως το δίκτυο στον εγκέφαλό μας, είτε σε ένα τεχνητό νευρωνικό δίκτυο, προϊόν προσομοίωσης σε υπολογιστή.

Είναι μια ιδιαίτερη προσέγγιση στη δημιουργία συστημάτων με νοημοσύνη

- Δεν αναπαριστούν ρητά τη γνώση
- Δεν υιοθετούν ειδικά σχεδιασμένους αλγορίθμους αναζήτησης

Βασίζονται σε βιολογικά πρότυπα (ανθρώπινο εγκέφαλο)



Νευρωνικά Δίκτυα & Εφαρμογές

Εφαρμογές

Τα Νευρωνικά Δίκτυα βρίσκουν *εφαρμογή σε πολλούς τομείς δραστηριοτήτων*. Σε προβλήματα που περιέχουν μη προβλέψιμες λειτουργίες και τα οποία δεν είναι πλήρως κατανοητά.

- Ιατρική
- Βιομηχανία
- Χρηματοοικονομικά
- Στρατιωτικές επιχειρήσεις
- Υπολογιστές
- Περιβάλλον

Η χρήση τους διευρύνεται συνεχώς σε νέα αντικείμενα είτε στο χώρο της έρευνας/επιστήμης, είτε ως εμπορικά προϊόντα

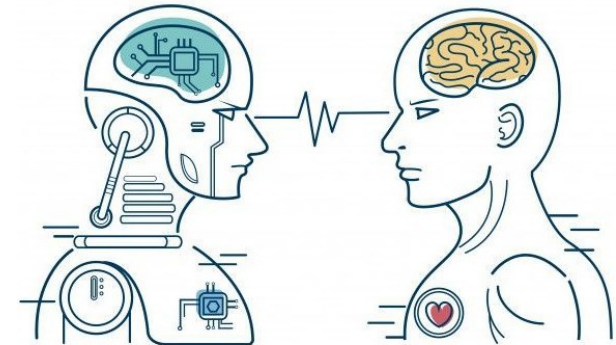
Νοημοσύνη

Ο **Douglas Hofstadter** (Αμερικάνος μελετητής της Φυσικής και της γνωστικής επιστήμης)

θεωρεί ότι η **Νοημοσύνη** είναι η:

- ανταπόκριση σε καταστάσεις με ελαστικότητα (μη μηχανική συμπεριφορά)
- κατανόηση των αντιφατικών ή ασαφών μηνυμάτων από τα συμφραζόμενα
- αναγνώριση και ιεράρχηση διαφόρων δεδομένων με βάση την σπουδαιότητα τους
- εύρεση ομοιοτήτων μεταξύ καταστάσεων οι οποίες μοιάζουν διαφορετικές
- εύρεση διαφορών μεταξύ καταστάσεων οι οποίες μοιάζουν παρόμοιες

Οι ικανότητες αυτές μπορούν να γίνουν εύκολα κτήμα των ανθρώπων και αποκαλούνται ως κοινή λογική



Τεχνητή Νοημοσύνη (Artificial Intelligence – A.I.)

Τεχνητή Νοημοσύνη, είναι ο τομέας της Επιστήμης των Υπολογιστών που ασχολείται με τη σχεδίαση και υλοποίηση προγραμμάτων τα οποία είναι ικανά να μιμηθούν τις ανθρώπινες γνωστικές ικανότητες, εμφανίζοντας έτσι χαρακτηριστικά που αποδίδουμε συνήθως σε ανθρώπινη συμπεριφορά (επίλυση προβλημάτων, αντίληψη μέσω της όρασης, μάθηση, εξαγωγή συμπερασμάτων, κατανόηση φυσικής γλώσσας, κλπ.)

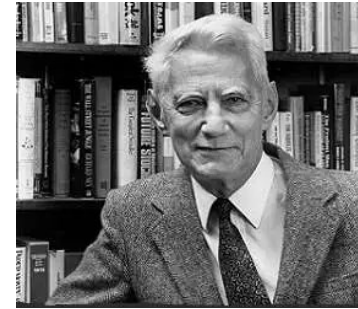
Δηλαδή αναφέρεται στην ικανότητα μιας μηχανής να αναπαράγει τις γνωστικές λειτουργίες ενός ανθρώπου, όπως είναι η μάθηση, ο σχεδιασμός και η δημιουργικότητα.

Ιστορική Αναδρομή

Αναφέρεται ότι οι αρχές της Τεχνητής Νοημοσύνης ανάγονται στους «συλλογισμούς» του Αριστοτέλη (384-322 π.Χ.)

Η Τεχνητή Νοημοσύνη τυπικά ξεκίνησε το 1956

- ❖ **1943-1956:** Η γέννηση της Τεχνητής Νοημοσύνης
- ❖ **1943:** Οι McCulloch και Pitts προτείνουν ένα μοντέλο τεχνητών νευρώνων
- ❖ **1950:** Ο Alan Turing, ο πατέρας της Τεχνητής Νοημοσύνης, εμπνέεται το τεστ της μίμησης για την αναγνώριση ευφυών μηχανών
- ❖ **1951:** Οι Minsky και Edmonds υλοποιούν το πρώτο νευρωνικό δίκτυο, το SNARC (Stochastic Neural Analog Reinforcement Calculator)



Claude Shannon



Marvin Minsky

Ιστορική Αναδρομή

- ❖ **1956-1970:** Πρώτη Φάση ανάπτυξης της Τεχνητής Νοημοσύνης
- ❖ **1956:** Διοργάνωση συνεδρίου με στόχο τη μελέτη δυνατοτήτων χρήσης των υπολογιστών για την προσομοίωση της ανθρώπινης νοημοσύνης
- ❖ **1958:** Δημιουργία της γλώσσας Lisp από τον McCarthy
- ❖ **1966:** Ο Weizenbaum δημιουργεί το ELIZA
- ❖ **1970-1980:** Ωρίμανση της συμβολικής και υπολογιστικής Τεχνητής Νοημοσύνης, δημιουργία των πρώτων έμπειρων συστημάτων: Dendral (1971), Mycin (1975), Prospector (1977)
- ❖ **1980-1990:** Αναγέννηση των Τεχνητών Νευρωνικών Δικτύων



John McCarthy

Ιστορική Αναδρομή

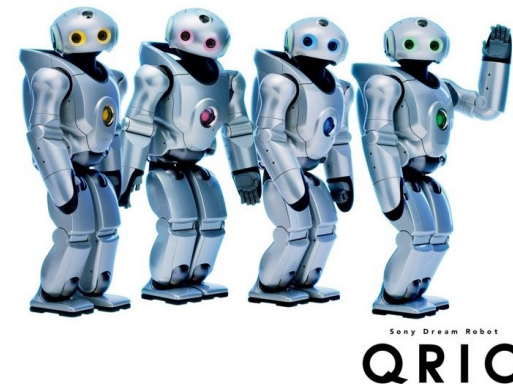
- ❖ **1990-Σήμερα:** Δημιουργία υπολογιστικών συστημάτων και μηχανών τα οποία παρουσιάζουν τάσεις προσαρμογής στο περιβάλλον τους (π.χ. ρομπότ) και εφαρμογών που τείνουν να “μαθαίνουν” από την εμπειρία τους (π.χ. νοήμονες πράκτορες, μηχανές αναζήτησης στο διαδίκτυο, περιρρέουσα νοημοσύνη)



Τεχνητή Νοημοσύνη Σήμερα

Η εταιρία Sony, ανέπτυξε:

- το Biped Entertainment Robot-SDR-4X με δυνατότητες κίνησης και αναγνώρισης φωνής
- το σκυλάκι **AIBO** με δυνατότητες αυτονομίας, αναγνώριση ομιλίας, έκφρασης συναισθημάτων
- το νέας γενιάς ρομπότ **Qrio** το οποίο μπορεί να χορεύει και να επικοινωνεί, αναγνωρίζοντας 10.000 ιαπωνικές λέξεις, αγγλικές και ελληνικές



Τεχνητή Νοημοσύνη Σήμερα

Η εταιρεία Fujitsu ανέπτυξε:

- το ανθρωποειδές ρομπότ **HOAP** (Humanoid for Open Architecture Platform) το οποίο μπορεί να κουνά το κεφάλι, τη μέση και τα χέρια του και μπορεί να συνδεθεί σε υπολογιστή για μεταφορά δεδομένων



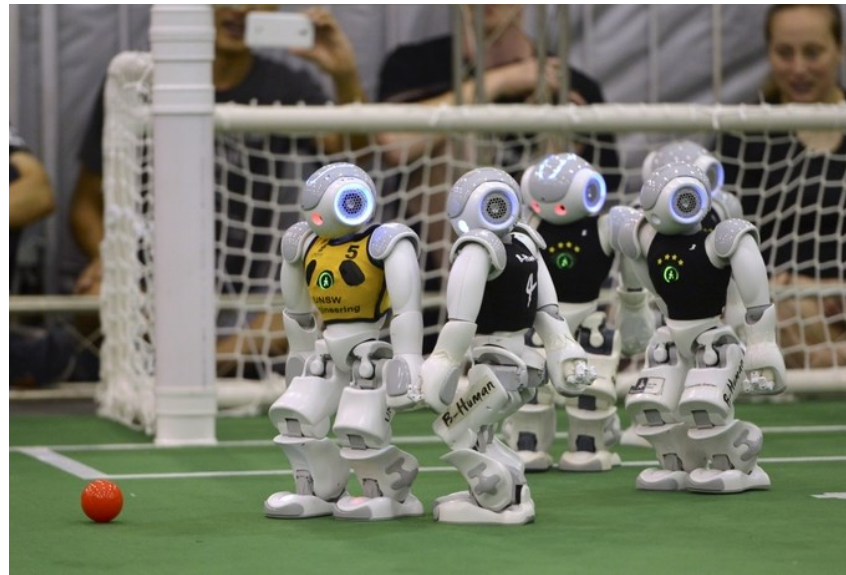
Η NASA σε συνεργασία με την Υπηρεσία Ανάπτυξης Προηγμένης Στρατιωτικής Τεχνολογίας των ΗΠΑ (DARPA) ανέπτυξαν:

- τον “Ρομποναύτη” (ROBONAUT) για τη συντήρηση του διαστημικού τηλεσκοπίου HUBBLE, προσαρμοσμένο πάνω στο ρομποτικό βραχίονα του διαστημικού λεωφορείου



Τεχνητή Νοημοσύνη Σήμερα

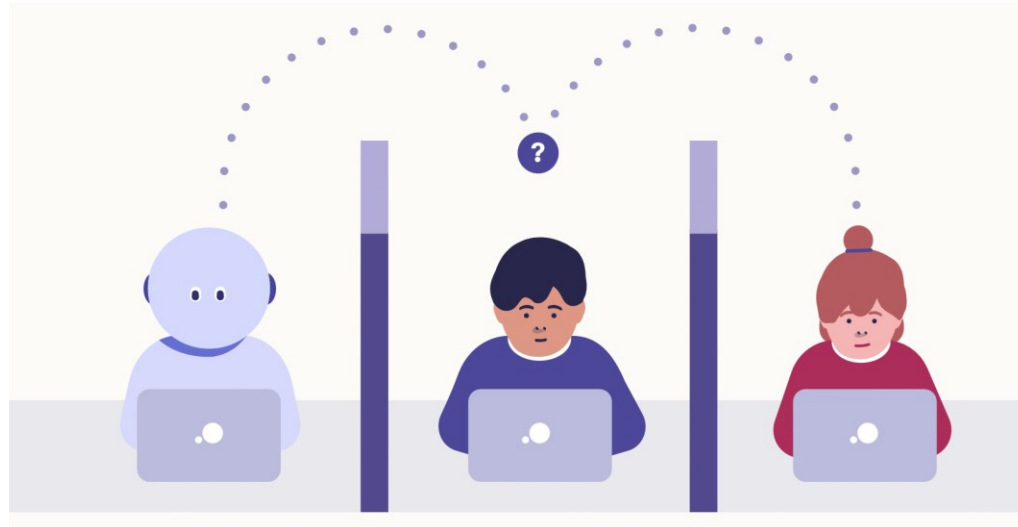
Διοργανώνονται σε ετήσια βάση διεθνείς αγώνες ποδοσφαίρου, το **ROBOCUP**, στο οποίο πρωταγωνιστές είναι ρομπότ κάθε είδους (ανθρωποειδή, τετράποδα, κτλ.) με τελικό στόχο να αναπτυχθεί μια ομάδα αυτόνομων ανθρωποειδών ρομπότ μέχρι το 2050, ικανή να νικήσει στο ποδόσφαιρο την πρωταθλήτρια κόσμου.



Δοκιμασία του Alan Turing (Test Turing)



Ένας άνθρωπος που υποβάλλει ερωτήσεις αλληλοεπιδρά με δύο παίκτες, τον A και τον B, ανταλλάσσοντας γραπτά μηνύματα. Εάν ο άνθρωπος που υποβάλλει ερωτήσεις δεν μπορεί να προσδιορίσει ποιος παίκτης, ο A ή ο B, είναι υπολογιστής και ποιος είναι άνθρωπος, ο υπολογιστής περνά το τεστ με επιτυχία.



Δοκιμασία του Alan Turing (Test Turing)

Ο προγραμματισμός μιας τέτοιας μηχανής απαιτεί τη συμμετοχή πολλών πεδίων:

- ❖ Επεξεργασία φυσικής γλώσσας
- ❖ Αναπαράσταση γνώσης
- ❖ Αυτοματοποιημένη συλλογιστική
- ❖ Μηχανική μάθηση



Κινέζικο Δωμάτιο του John Searle



Πείραμα νόησης σύμφωνα με το οποίο αμφισβητείται ο ισχυρισμός ότι είναι δυνατό για έναν υπολογιστή που εκτελεί ένα πρόγραμμα να έχει νοημοσύνη και συνείδηση όμοια με των ανθρώπων

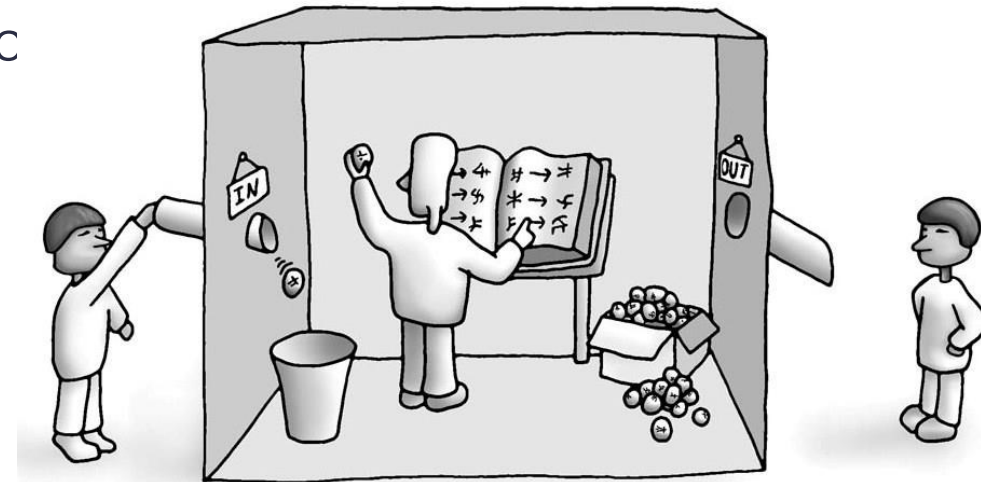
Τα στοιχεία του δωματίου:

- ✓ ένα δωμάτιο κλειστό από τον υπόλοιπο κόσμο
- ✓ ένα βιβλίο με κανόνες για τον συσχετισμό των συμβόλων των δύο καλάθιων (στα Ελληνικά)
- ✓ δύο γραμματοθυρίδες (μια είσοδος και μια έξοδος)
- ✓ δύο ογκώδη καλάθια, γεμάτα από κινέζικα σύμβολα
- ✓ εσείς υποθέτοντας ότι δεν μιλάτε κινέζικα

Κινέζικο Δωμάτιο του John Searle

Η δοκιμασία:

- ένα μήνυμα (στα κινέζικα) δίνεται στη θυρίδα εισόδου
- συγκρίνετε τα σύμβολα του μηνύματος με αυτά του πρώτου καλαθιού
- χρησιμοποιώντας το βιβλίο με τους κανόνες, επιλέγεται κάποια σύμβολα από το δεύτερο καλάθι και τα διευθετείται ανάλογα με τις οδηγίες
- τα σύμβολα που διευθετήσατε βγαίνουν από το δωμάτιο
- η διαδικασία επαναλαμβάνεται όσες φορές ζητείται



Κινέζικο Δωμάτιο του John Searle

Μέσα στο δωμάτιο:

- σας παραδίδονται ασυναρτησίες υπό μορφή ερώτησης
- ακολουθείτε τους κανόνες οι οποίοι σας βοηθούν να επιλέξετε και να διευθετήσετε άλλες ασυναρτησίες και
- οι ασυναρτησίες μεταφέρονται έξω από το δωμάτιο

Συμπέρασμα:

Δεν υπάρχει κάποιος στο δωμάτιο ο οποίος καταλαβαίνει κινέζικα



Κινέζικο Δωμάτιο του John Searle

Έξω από το δωμάτιο:

- γίνεται μία ερώτηση στα κινέζικα
- μέσα από το δωμάτιο δίνεται η κατάλληλη απάντηση, επίσης στα κινέζικα
- γίνεται μία άλλη ερώτηση
- δίνεται μία άλλη απάντηση

Συμπέρασμα:

Υπάρχει κάποιος στο δωμάτιο ο οποίος καταλαβαίνει κινέζικα

Κινέζικο Δωμάτιο του John Searle

Επομένως για ένα σωστό αποτέλεσμα χρειάζεται απλά η μηχανοποίηση μίας συγκεκριμένης εντολής – ενέργειας και η δύναμη της συνήθειας

Έχουν χρησιμοποιηθεί κάθε είδους επιχειρήματα για να αντικρούσουν το επιχείρημα του κινέζικου δωματίου, όπως η απάντηση των συστημάτων, που επισημαίνει ότι το δωμάτιο είναι σαν ένα σύστημα, και επομένως το σύστημα στο σύνολο του κατανοεί και μπορεί να επικοινωνήσει στα κινέζικα

Είδη Τεχνητής Νοημοσύνης

Λογισμικά:

- ✓ εικονικοί βοηθοί
- ✓ λογισμικά ανάλυσης εικόνας
- ✓ διαδικτυακές μηχανές αναζήτησης
- ✓ συστήματα αναγνώρισης προσώπου και ομιλίας

“Ενσωματωμένη τεχνητή νοημοσύνη”:

- ✓ ρομπότ
- ✓ αυτόνομα αυτοκίνητα
- ✓ drones
- ✓ IoT

Εφαρμογές Τεχνητής Νοημοσύνης

- ❖ Υγεία
- ❖ Τρόφιμα και γεωργία
- ❖ Αθλητισμός
- ❖ Τραπεζικός κλάδος - Δημόσιες υπηρεσίες και διοίκηση
- ❖ Κυβερνοασφάλεια
- ❖ Παραγωγή - Βιομηχανοποίηση
- ❖ Έξυπνα σπίτια, πόλεις και υποδομές
- ❖ Έξυπνα εργοστάσια
- ❖ Αυτοκίνητα
- ❖ Διαδικτυακές αγορές και διαφήμιση
- ❖ Διαδικτυακή αναζήτηση
- ❖ Προσωπικοί ψηφιακοί βοηθοί

Τεχνητή νοημοσύνη

Καθημερινή και δυνητική χρήση

Ορισμένα παραδείγματα χρήσης της τεχνητής νοημοσύνης και των δυνατοτήτων που προσφέρει

Ψηφιακοί προσωπικοί βοηθοί υπολογιστών ή έξυπνων κινητών (smartphones)



Έξυπνο κλιματιστικό



Διαδίκτυο των πραγμάτων: ρομποτικές ηλεκτρικές σκούπες, έξυπνα ρολόγια, ψυγεία...

Αυτόνομα αυτοκίνητα



Διαδικτυακές αγορές και διαφήμιση



Διαδικτυακή αναζήτηση
Αυτόματες μεταφράσεις



Κυβερνοασφάλεια
Καταπολέμηση της παραπληροφόρησης



Βελτιστοποίηση προϊόντων



Έξυπνη γεωργία: άδρευση, τάισμα ζώων, ρομπότ απομάκρυνσης χόρτων



Ρομπότ εργοστασίων



Οφέλη Τεχνητής Νοημοσύνης

Η Τεχνητή Νοημοσύνη μπορεί να αποφέρει πολλά οφέλη **στους πολίτες**, όπως:

- καλύτερη υγειονομική περίθαλψη
- ασφαλέστερες μεταφορές
- εξατομικευμένες, φθηνότερες υπηρεσίες
- προϊόντα μεγαλύτερης διάρκειας
- ασφαλέστερος χώρος εργασίας (χρήση ρομπότ)

Θετικά Τεχνητής Νοημοσύνης



Μείωση
λαθών



Ταχύτερες
αποφάσεις



Προβλέψεις

Οφέλη Τεχνητής Νοημοσύνης

Η Τεχνητή Νοημοσύνη μπορεί να αποφέρει οφέλη και **στις επιχειρήσεις**, όπως:

- κατασκευή – προληπτική συντήρηση μηχανημάτων
- συμβάλλει στην αύξηση των πωλήσεων
- διαχείριση αποθεμάτων
- ανάλυση δεδομένων διαδικτυακών πωλήσεων
- εξοικονόμηση ενέργειας
- βελτίωση της παραγωγής, της ποιότητας προϊόντων αλλά και της εξυπηρέτησης πελατών

*11%-37% Εκτιμώμενη αύξηση της παραγωγικότητας που θα επιφέρει η χρήση της τεχνητής νοημοσύνης έως το 2035
(EP Think Tank 2020)*

Οφέλη Τεχνητής Νοημοσύνης

Η χρήση της Τεχνητή Νοημοσύνη **στις δημόσιες υπηρεσίες** μπορεί να εξασφαλίσει:

- μείωση κόστους
- νέες δυνατότητες για τις δημόσιες μεταφορές
- νέες δυνατότητες για την εκπαίδευση
- νέες δυνατότητες για την καλύτερη διαχείριση ενέργειας και αποβλήτων
- βελτίωση της βιωσιμότητας ορισμένων προϊόντων

*1,5%-4% Εκτιμώμενο ποσοστό μείωσης των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου ως αποτέλεσμα της χρήσης της TN
έως το 2030
(EP Think Tank 2020)*

Ανησυχίες Τεχνητής Νοημοσύνης

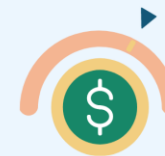
- Κατάχρηση της Τεχνητής Νοημοσύνης
- Απειλή για τη δημοκρατία και τα θεμελιώδη δικαιώματα
- Κίνδυνοι ασφαλείας
- Αλλαγή εργασιακού σκηνικού
- Κόστος επένδυσης
- Έλλειψη αισθημάτων

14 % των θέσεων εργασίας στις χώρες του ΟΟΣΑ είναι αυτοματοποιήσιμες και το 32% ενδέχεται να υποστούν σημαντικές αλλαγές (εκτίμηση, EP Think Tank 2020).

Αρνητικά Τεχνητής Νοημοσύνης



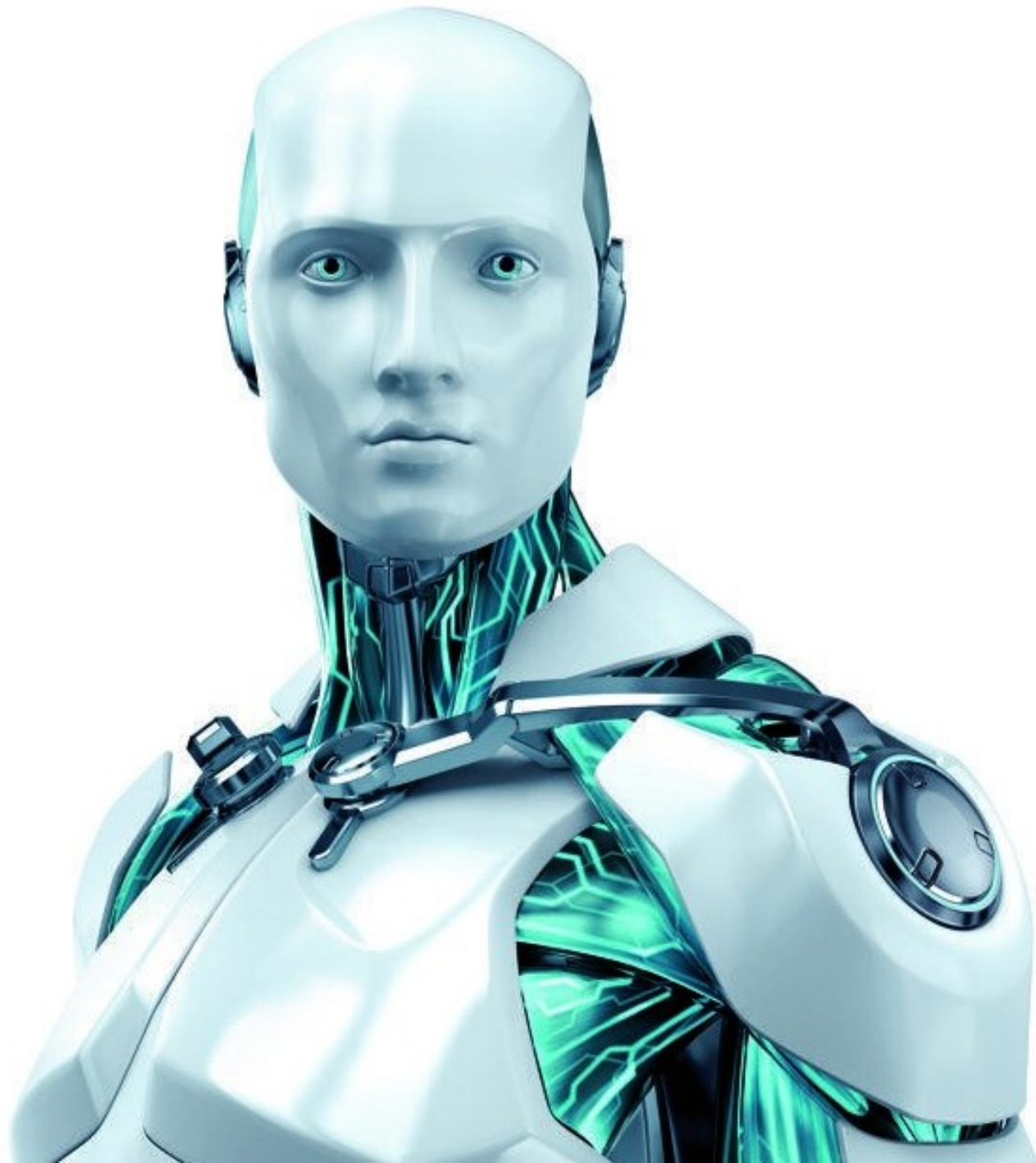
Αλλαγή εργασιακού
σκηνικού



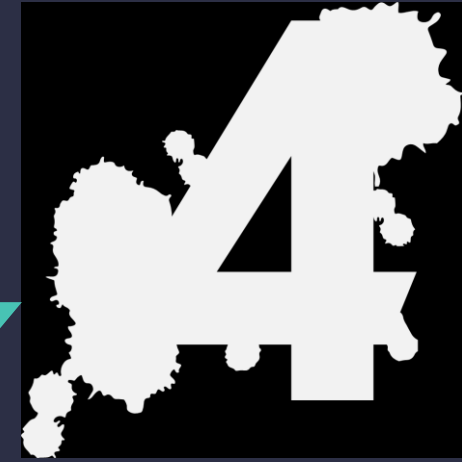
Κόστος
επένδυσης



Έλλειψη
συναισθημάτων



INDUSTRY



ΕΥΧΑΡΙΣΤΩ