

Τεχνητή Νοημοσύνη

1η διάλεξη (2024-25)

Ίων Ανδρουτσόπουλος

<http://www.aueb.gr/users/ion/>

Προβολή βίντεο: ο ρομποτικός ξεναγός μουσείων του ερευνητικού έργου INDIGO



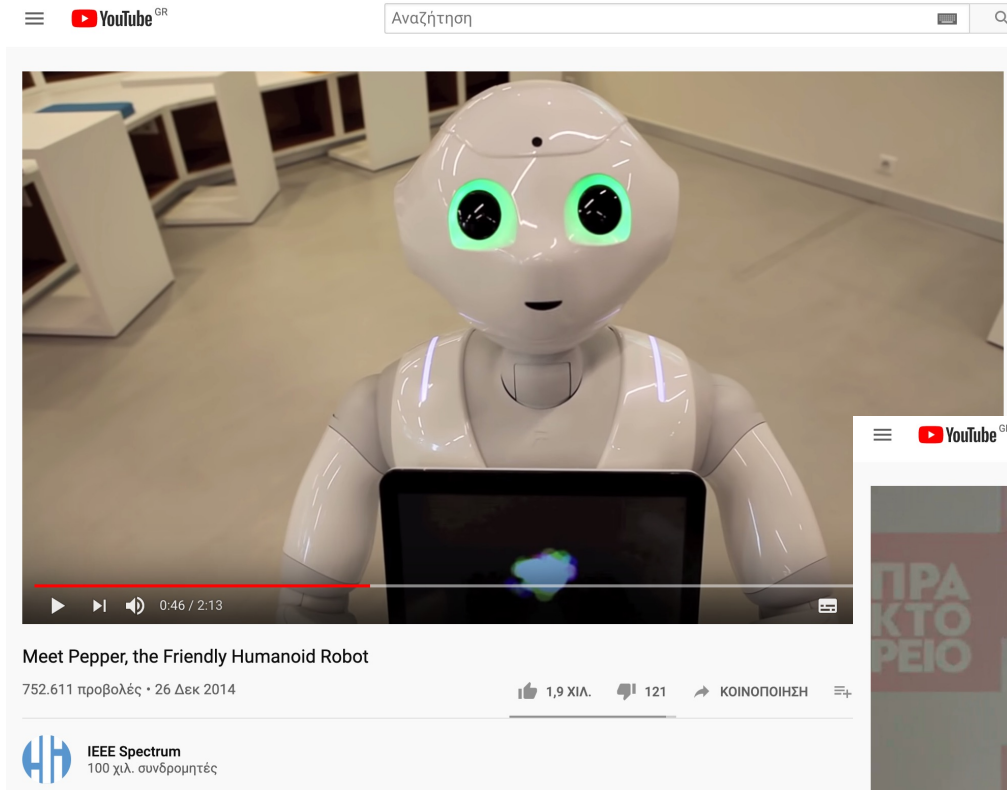
<https://www.ics.forth.gr/indigo/>

<https://www.youtube.com/watch?v=qCzBx4LzGak>

Η εικονοσκόπηση έγινε στον Ελληνικό Κόσμο του Ιδρύματος Μείζονος Ελληνισμού στη διάρκεια του IST INDIGO. Copyright εικόνων μνημείων ΙΜΕ (χρήση με την ευγενική παραχώρηση του ΙΜΕ). Τα κείμενα παράγονται από μια οντολογία OWL της Αγοράς της Αθήνας, που κατασκευάστηκε βάσει στοιχείων του ΙΜΕ.



Δείτε επίσης το νεότερο ρομπότ Pepper



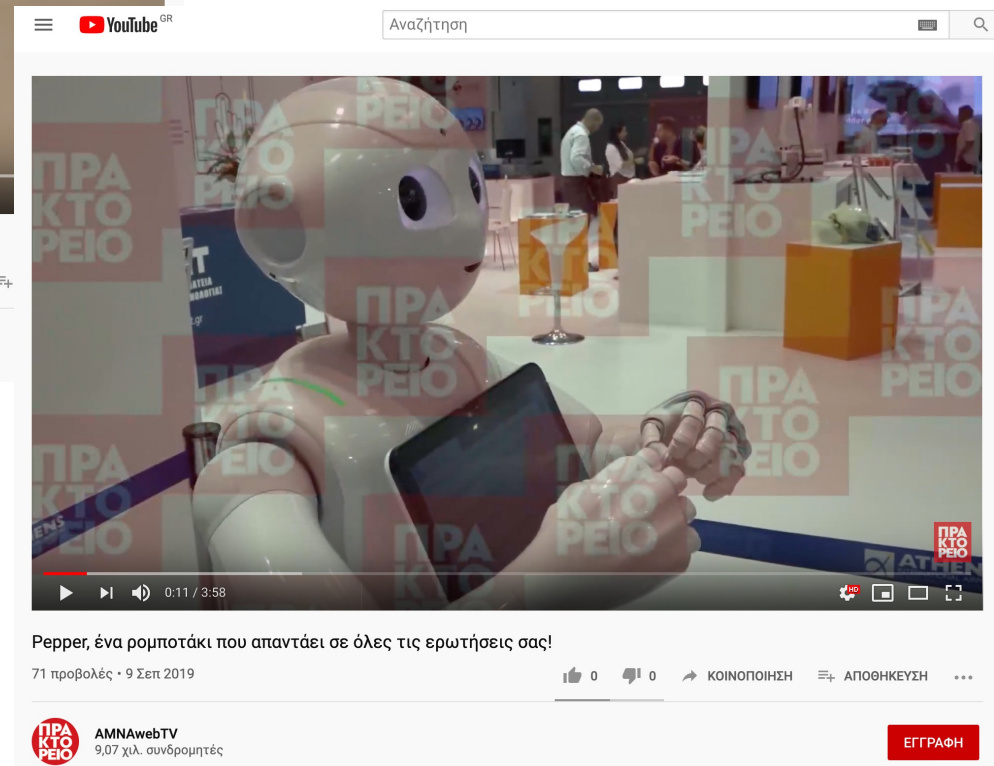
<https://www.aldebaran.com/en/pepper>

[https://en.wikipedia.org/wiki/Pepper_\(robot\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Pepper_(robot))

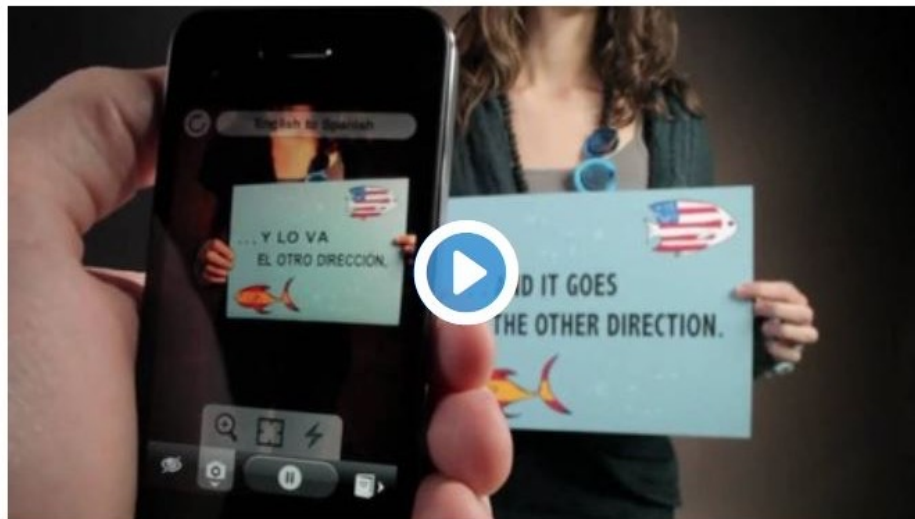
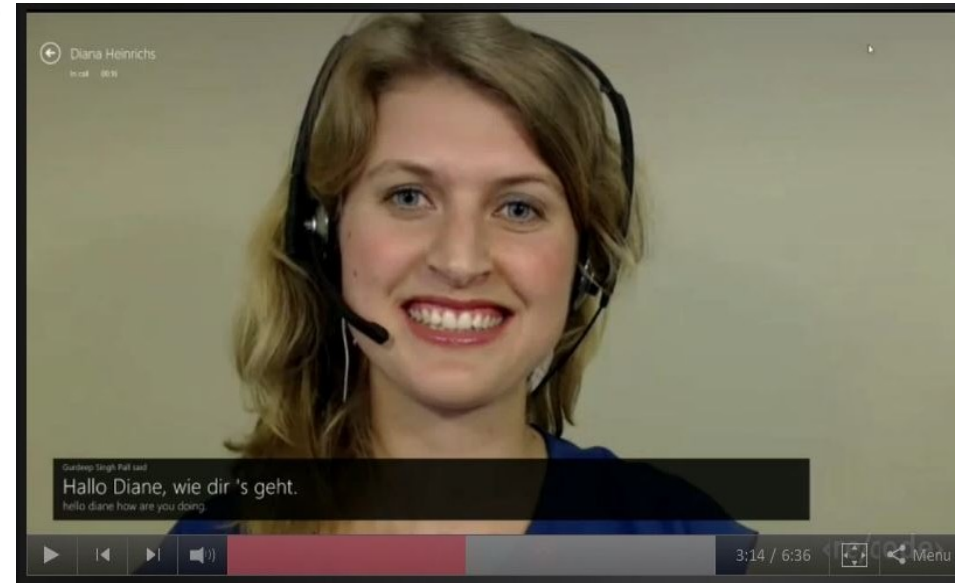
Συνεργασία ΕΚΕΦΕ «Δημόκριτος» –
Αεροδρομίου «Ελ. Βενιζέλος»:

<https://youtu.be/jMDjD8eQcJk>

<https://www.grtimes.gr/ellada/thessaloniki/pepper-apo-to-el-venizelos-stin-84i-deth>



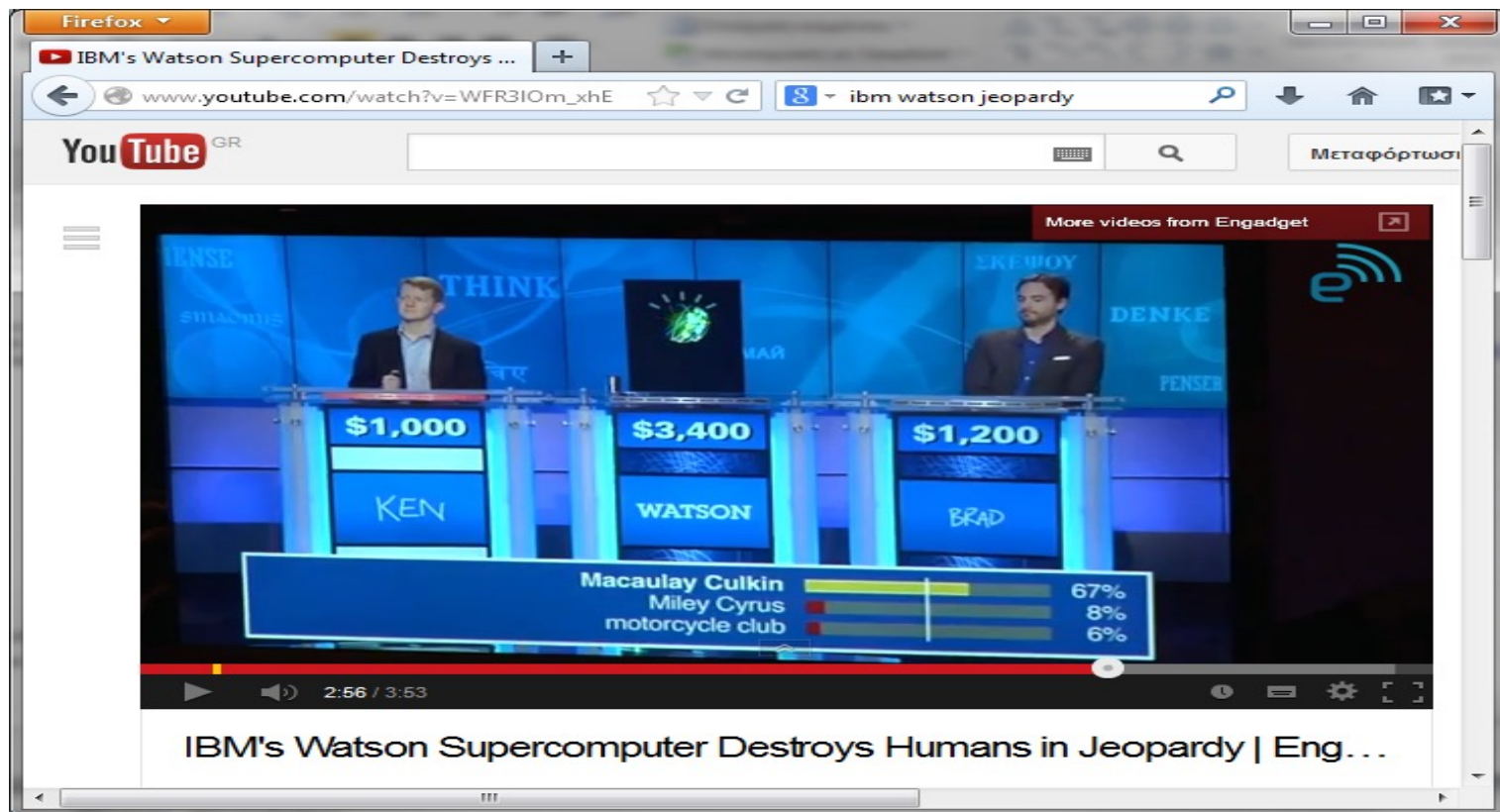
Μηχανική μετάφραση

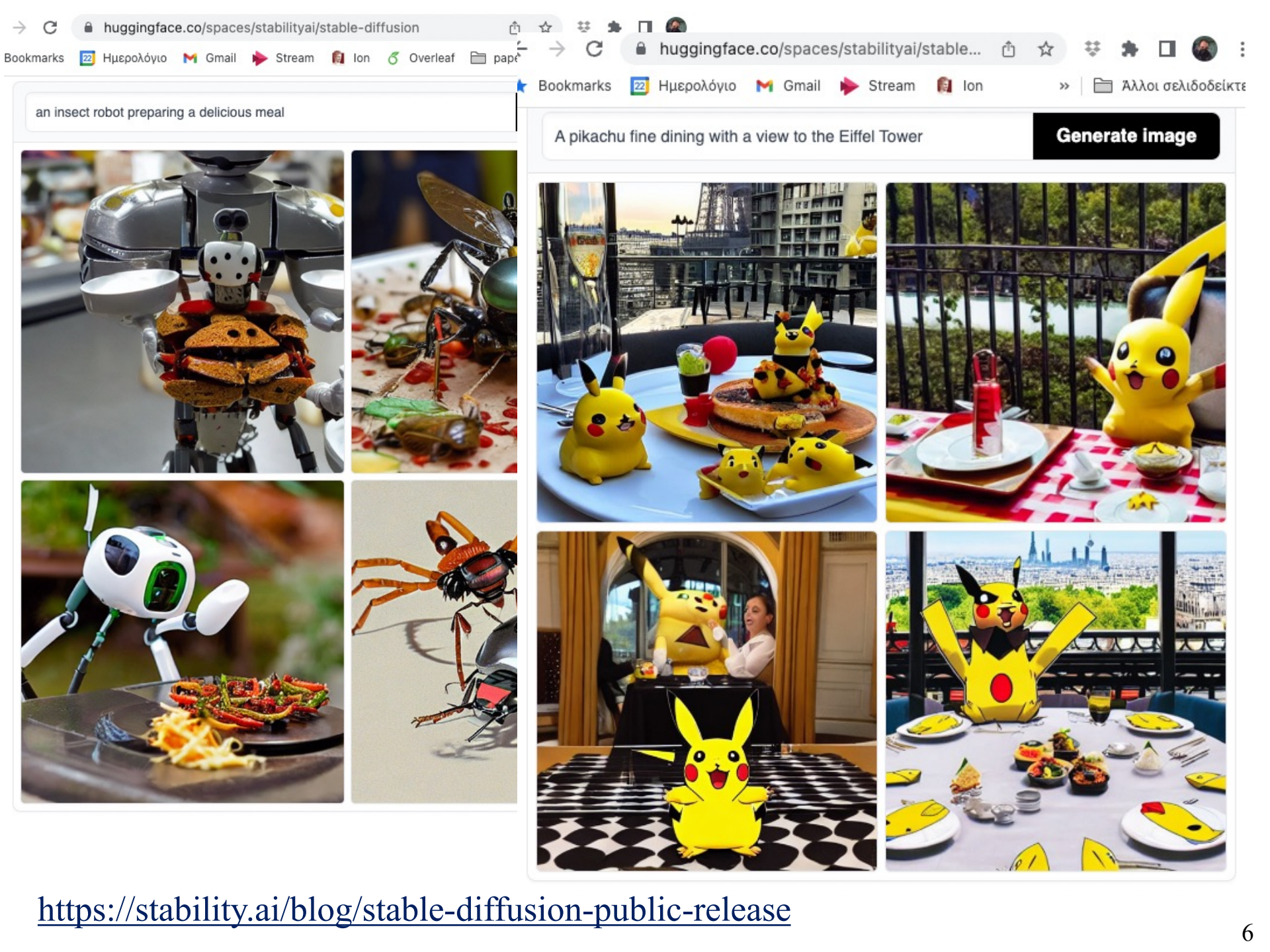


<https://www.microsoft.com/en-us/research/video/speech-recognition-breakthrough-for-the-spoken-translated-word-short/>
<https://www.youtube.com/watch?v=RuAp92wW9bg>
<https://www.youtube.com/watch?v=h2OfQdYrHRs>

Συστήματα ερωταποκρίσεων

- Το σύστημα Watson της IBM κέρδισε το 2011 τον τελικό του τηλεπαιχνιδιού ερωταποκρίσεων *Jeopardy!*
 - Υπάρχουν στον Ιστό πολλά βίντεο για το σύστημα.
 - Βλ. π.χ. http://www.youtube.com/watch?v=WFR3lOm_xhE





<https://stability.ai/blog/stable-diffusion-public-release>



I teach a 12 week long AI course. Can you suggest what I should cover per week?



Designing a 12-week AI course is a great endeavor. Below is a week-by-week breakdown of topics and concepts you could cover. Keep in mind that the course can be adjusted based on the prior knowledge of your students and the depth you want to go into each topic. Here's a general outline:



Week 1: Introduction to AI

- What is AI? History and milestones.
- Types of AI: Narrow (Weak) vs. General (Strong) AI.
- AI in popular culture and misconceptions.

Week 2: Machine Learning Fundamentals

- Introduction to Machine Learning (ML).
- Supervised, Unsupervised, and Reinforcement Learning.
- Data preprocessing and feature engineering.

Week 3: Supervised Learning

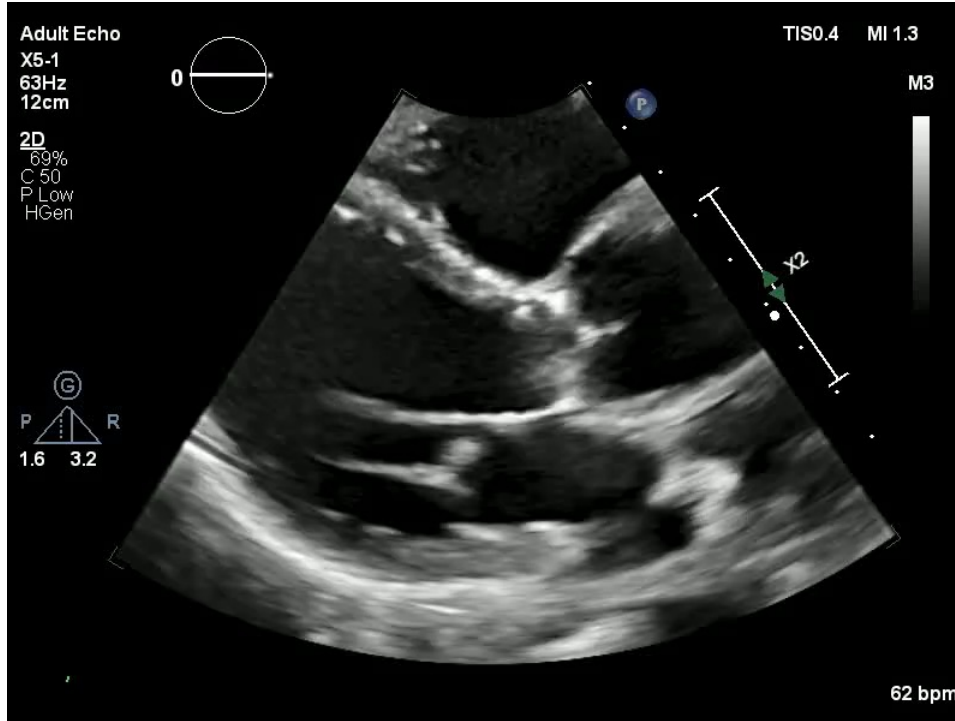
- Linear Regression.
- Logistic Regression.
- Evaluation metrics (MSE, MAE, accuracy, precision, recall, F1-score).

 Regenerate

Send a message



Δοκιμή του Video-LLava χωρίς πρόσθετη εκπαίδευση σε υπερήχους καρδιολογίας



Παράδειγμα κατασκευασμένο από τον φοιτητή Ιπποκράτη Παντελίδη. Ειδικοί καρδιολόγοι εντοπίζουν πολλά προβλήματα στα παραγόμενα «διαγνωστικά» κείμενα.

Prompt:

Please take a close look at the echocardiogram presented. Describe all the visible details regarding the structure, movement, and function of the heart. Focus on identifying key elements such as the chambers, valves, and blood flow patterns. Is the movement of the heart walls, valves, and flow of blood normal? Are there any signs of irregularities or abnormalities? Provide as much information as possible about the overall heart function, such as the rhythm, contractility, and any noticeable patterns in the blood flow.

Answer:

The echocardiogram displays a heart with a visible structure, including the chambers and valves. The heart appears to be functioning normally, with no signs of irregularities or abnormalities. The blood flow patterns are smooth and consistent, indicating a healthy heart function. The rhythm of the heart is also normal, suggesting that it is functioning efficiently. The overall heart function appears to be well-maintained, and there are no noticeable patterns in the blood flow that would indicate any issues.

Τι θα ακούσετε σήμερα

- **Οργάνωση** του μαθήματος και **συμβουλές**.
 - Διαλέξεις, εργασίες, φροντιστήρια.
 - Βιβλία, διαφάνειες, βιβλιογραφία.
 - Τρόποι επικοινωνίας.
 - *Πώς θα περάσω το μάθημα (και με καλό βαθμό);*
- **Εισαγωγή** στην Τεχνητή Νοημοσύνη.
 - Τι είναι; Γιατί είναι ενδιαφέρον και χρήσιμο μάθημα;
 - Υποτομείς της Τεχνητής Νοημοσύνης.
 - Ιστορική εξέλιξη.
 - Παραδείγματα εφαρμογών Τεχνητής Νοημοσύνης.
- **Θέματα** που θα καλυφθούν στο μάθημα.

Προτεινόμενα βιβλία

- Μπορείτε να λάβετε δωρεάν ένα από τα ακόλουθα:
 - **S. Russel και P. Norvig** «Τεχνητή Νοημοσύνη – Μια Σύγχρονη Προσέγγιση», 4^η έκδοση, Κλειδάριθμος 2021. Βλ. και <http://aima.cs.berkeley.edu/> για κώδικα, ασκήσεις κ.λπ.
 - **I. Βλαχάβας, Π. Κεφαλάς, Ν. Βασιλειάδης, Φ. Κόκκορας, Η. Σακελλαρίου**, «Τεχνητή Νοημοσύνη», 4η έκδοση, Εκδόσεις Πανεπιστημίου Μακεδονίας, 2020.
- **Το μάθημα βασίζεται κυρίως στο βιβλίο των R&N.**
 - Ίσως θέλετε να συνεννοηθείτε με συμφοιτητή σας (π.χ. της ομάδας σας), ώστε να πάρει ένα βιβλίο ο καθένας και να έχετε και τα δύο.
- **Οι διαλέξεις περιλαμβάνουν και θέματα που δεν καλύπτονται από κανένα από τα δύο βιβλία.**
 - Υπάρχουν σχετικά δωρεάν ηλεκτρονικά βοηθήματα και βιβλία στη βιβλιοθήκη, που θα προταθούν στη διάρκεια των διαλέξεων.
- **Εξεταστέα ύλη:** η ύλη των διαφανειών, των φροντιστηρίων και των εργασιών του μαθήματος.
 - Αλλά όσοι ενδιαφέρεστε μην μένετε στην εξεταστέα ύλη...

Φροντιστήρια και εργασίες

- **Φροντιστήρια** (από τη 2^η εβδομάδα).
 - **Διδασκαλία εργαλείων** σχετικών με το μάθημα και τις εργασίες του.
 - **Βοήθεια στις εργασίες** (π.χ. υλοποίηση αλγορίθμων).
 - **Απορίες, λύσιμο ασκήσεων.**
 - Θα ανακοινωθούν στο e-class περισσότερες πληροφορίες.
- **2 υποχρεωτικές εργασίες** (20% η κάθε μία).
 - Προαιρετικές για φοιτητές άλλων τμημάτων.
 - **Αυστηρά για ομάδες (ζεύγη ή τριάδες) φοιτητών. Ίδιες ομάδες και για τις δύο εργασίες.**
 - **Εξετάζονται και προφορικά.**
 - **Διαβάστε οπωσδήποτε το έγγραφο γενικών πληροφοριών για τις εργασίες, που υπάρχει στο e-class.**

Ομάδες και ασκήσεις μελέτης

- Σε κάθε διάλεξη θα προτείνονται **ασκήσεις μελέτης**.
 - Κυρίως **παλιά θέματα** εξετάσεων.
 - **Μερικές** θα λύνονται και στα **φροντιστήρια**.
- Οι ομάδες των εργασιών είναι και **ομάδες μελέτης**. Πρέπει να **συζητάτε** (κάθε εβδομάδα) με την ομάδα σας:
 - **Απορίες** σχετικές με την ύλη των διαλέξεων και των φροντιστηρίων, τις ασκήσεις μελέτης.
 - Τις **προγραμματιστικές εργασίες**, την πρόοδο κάθε μέλους ως προς τα τμήματα που έχει αναλάβει κλπ.
- Οι βοηθοί των φροντιστηρίων είναι και **σύμβουλοι** των ομάδων. Τους συμβουλευέστε **ως ομάδες**, όχι ως άτομα.
- **Συγκροτήστε από τώρα ομάδες!**

Τρόποι επικοινωνίας

- **Ιστοσελίδες μαθήματος στο e-class:**
 - <http://eclass.aueb.gr/>. Γραφτείτε στο μάθημα για να μπορείτε να στέλνετε μηνύματα, να λαμβάνετε ανακοινώσεις κλπ.
 - **Διαφάνειες**, ανακοινώσεις, εργασίες, κ.λπ.
 - **Περιοχές συζητήσεων**. Αν ξέρετε την απάντηση, απαντήστε!
- **Άλλοι τρόποι επικοινωνίας:**
 - Στείλτε πρώτα μήνυμα στην κατάλληλη **περιοχή συζητήσεων** του μαθήματος **στο e-class** (στο **MS Teams μόνο** στη διάρκεια **διαλέξεων εξ αποστάσεως**).
 - Επικοινωνήστε με τον **σύμβουλο** της ομάδας σας ή **μαζί μου ώρες γραφείου** (βλ. http://www.aueb.gr/users/ion/contact_gr.html).
 - **Μηνύματα ηλεκτρονικού ταχυδρομείου μόνο** αν είναι αδύνατη η χρήση των περιοχών συζητήσεων του e-class (π.χ. **προσωπικά θέματα**).

Προαπαιτούμενες γνώσεις

- **Επίσημα προαπαιτούμενα μαθήματα:**
 - «Μαθηματικά ΙΙ» ή «Αλγόριθμοι».
- **Προγραμματισμός Υπολογιστών**
 - Οι εργασίες και τα φροντιστήρια προϋποθέτουν ευχέρεια προγραμματισμού σε **Java** και **Python**.
- **Μαθηματικά**
 - Θα χρησιμοποιήσουμε γνώσεις των: «Διακριτά Μαθηματικά», «Μαθηματικά Ι/ΙΙ», «Πιθανότητες».
- **«Αλγόριθμοι» και «Αυτόματα και Πολυπλοκότητα»**
 - Θα χρησιμοποιήσουμε βασικές έννοιες πολυπλοκότητας, αλγορίθμων, αυτομάτων κ.λπ.
- **«Λογική»**
 - Μια ενότητα του μαθήματος χρησιμοποιεί λογική. Η ενότητα αυτή θα είναι πιο κατανοητή σε όσους παρακολουθούν (ή έχουν παρακολουθήσει) και το μάθημα «Λογική», χωρίς να απαιτείται η παρακολούθηση εκείνου του μαθήματος.

Πώς θα περάσω (και με καλό βαθμό);

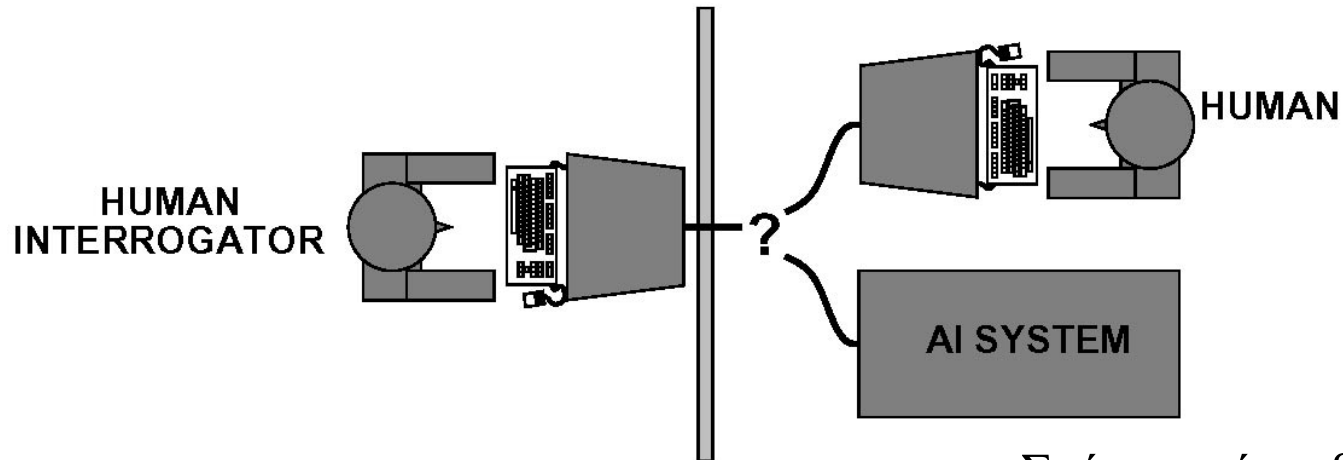
- Παρακολούθηση διαλέξεων και τήρηση σημειώσεων.
- Μελέτη διαφανειών μετά από κάθε διάλεξη (πριν την επόμενη).
 - Δεν αρκεί η κατανόησή τους. Κρύψτε τις διαφάνειες και γράψτε μόνοι σας ορισμούς, αποδείξεις, αλγορίθμους κ.λπ.
- Μελέτη σχετικών τμημάτων των προτεινόμενων βιβλίων.
- Ενεργή συμμετοχή στα φροντιστήρια, τις ομάδες μελέτης, τις περιοχές συζητήσεων.
- Λύσιμο προτεινόμενων ασκήσεων μελέτης.
 - Γράψτε μόνοι σας τις λύσεις.
- Σοβαρή ενασχόληση με τις εργασίες.
- Επανάληψη κυρίως μέσω των διαφανειών, των σημειώσεών σας και των λύσεων των ασκήσεών σας πριν τις εξετάσεις.

Τεχνητή Νοημοσύνη

- Κλάδος της Πληροφορικής.
 - Εκκίνηση τη δεκαετία του 1950.
 - Καταβολές από τη φιλοσοφία, τα μαθηματικά, τα οικονομικά, τη γλωσσολογία κ.λπ.
- Πάμπολλοι ορισμοί, σε γενικές γραμμές 4 ειδών.
 - Αντανακλούν διαφορετικούς στόχους των ερευνητών.

Συστήματα που σκέφτονται όπως οι άνθρωποι .	Συστήματα που σκέφτονται ορθολογικά .
Συστήματα που συμπεριφέρονται όπως οι άνθρωποι .	Συστήματα που συμπεριφέρονται ορθά .

Να συμπεριφέρονται σαν άνθρωποι



Σχήμα από το βιβλίο των Russel & Norvig.

- Η **δοκιμασία του Turing (1950)**:
 - Αν δεν μπορούμε να **ξεχωρίσουμε** τον άνθρωπο από τη μηχανή, τότε η μηχανή είναι ευφυής.
 - Επεκτάσεις επιτρέπουν και την εξέταση άλλων μορφών ευφυίας (π.χ. ανταλλαγή εικόνων).
- Όμως και οι άνθρωποι κάνουν λάθη.
 - Μας ενδιαφέρει να κάνει και η μηχανή τα **ίδια λάθη**;
 - Η μηχανή ενδέχεται να χρησιμοποιεί εντελώς **διαφορετικούς μηχανισμούς** από τον άνθρωπο.

Υποτομείς της TN

- Αντιστοιχούν σε **είδη ικανοτήτων** που απαιτούνται για τη δοκιμασία του Turing (και επεκτάσεις της):
 - παράσταση γνώσεων και εξαγωγή συμπερασμάτων,
 - μηχανική μάθηση,
 - επεξεργασία φυσικής γλώσσας,
 - υπολογιστική όραση,
 - σχεδιασμός (planning) ενεργειών,
 - ρομποτική κ.λπ.
- Σε πολλούς από τους υποτομείς εμφανίζονται **κοινά προβλήματα**, π.χ:
 - αναζήτηση σε πολύ μεγάλους χώρους καταστάσεων,
 - χειρισμός ασαφών πληροφοριών,
 - δυσκολία διατύπωσης αλγοριθμικής λύσης.

Να σκέφτονται σαν άνθρωποι

- **Γνωστική επιστήμη** (cognitive science):
 - Μελέτη των μηχανισμών της ανθρώπινης νόησης.
 - Άμεση σχέση με την ψυχολογία και τη νευροεπιστήμη.
 - Συχνά με χρήση υπολογιστικών μοντέλων.
- Συγγενής αλλά πλέον ουσιαστικά **διαφορετική επιστημονική περιοχή**.
 - Π.χ. πειράματα με ανθρώπους.
 - Τα πρώτα χρόνια της TN η διαφορά δεν ήταν καθαρή.
 - Π.χ. General Problem Solver (Newell & Simon 1961): ο σκοπός ήταν όχι μόνο να λύνει προβλήματα, αλλά και να ακολουθεί τα ίδια βήματα με τους ανθρώπους.
 - Οι άνθρωποι δεν κάνουν πάντα ορθούς συλλογισμούς.

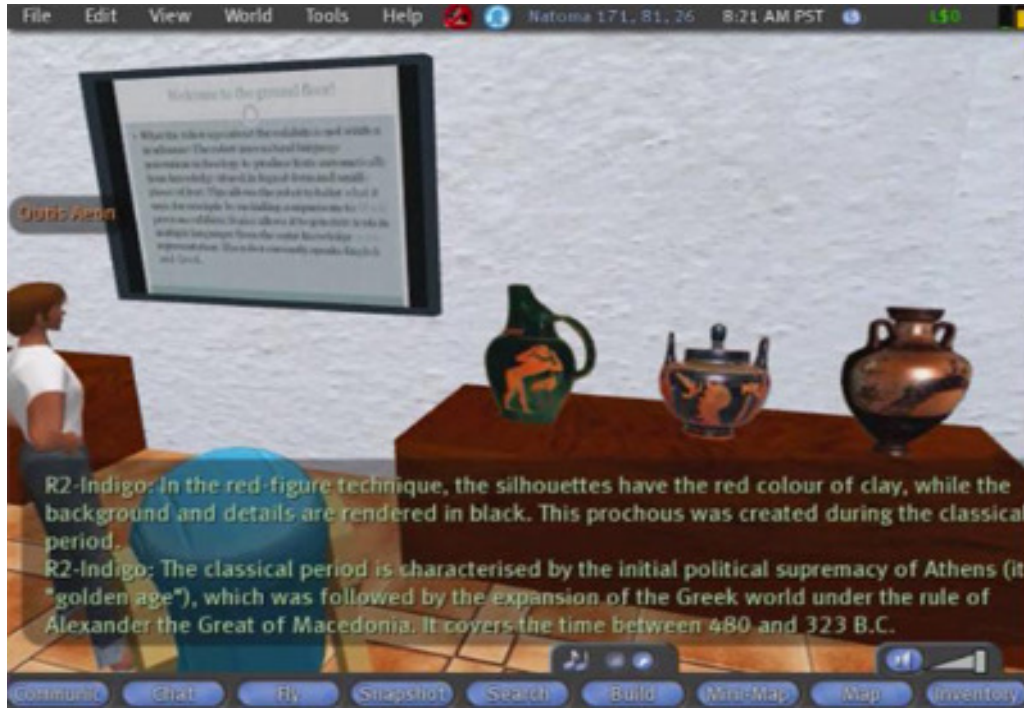
Να σκέφτονται ορθολογικά

- Προσέγγιση βασισμένη παραδοσιακά στη λογική:
 - Τυπικές (formal) γλώσσες παράστασης γνώσεων, ισχυρισμών κλπ. και χρήση κανόνων ορθής συλλογιστικής.
 - Ευφυής συμπεριφορά ως αποτέλεσμα ορθών συλλογισμών.
- Όμως συχνά αυτή η προσέγγιση δεν αρκεί.
 - Δυσκολία παράστασης μεγάλου όγκου γνώσεων, ιδιαίτερα ασαφών γνώσεων. Υπάρχουν όμως πιθανοτικές επεκτάσεις.
 - Υπολογιστική πολυπλοκότητα επιλογής σχετικών γνώσεων/κανόνων (π.χ. εκθετικά πολλοί συνδυασμοί).
 - Περιορισμοί στο τι μπορεί να αποδειχθεί (θεωρήματα Gödel).
- Η ανθρώπινη συμπεριφορά δεν φαίνεται να βασίζεται πάντα σε λογικούς συλλογισμούς.
 - Π.χ. έμφυτα αντανακλαστικά, οδήγηση ενώ είμαστε αφηρημένοι, αναγνώριση προσώπων, κατανόηση ομιλίας.

Να συμπεριφέρονται ορθά

- Ορθή είναι η συμπεριφορά που οδηγεί στο **επιθυμητό αποτέλεσμα** (πιθανώς σε περίπλοκο περιβάλλον).
 - Όχι μόνο μέσω ορθών λογικών συλλογισμών.
 - Σε συνθήκες αβεβαιότητας, η συμπεριφορά που **μεγιστοποιεί το αναμενόμενο όφελος (utility)**.
 - Όμως **ποιο** ακριβώς είναι το «**επιθυμητό αποτέλεσμα**»;
- Μας ενδιαφέρει η κατασκευή **τεχνητών πρακτόρων** που να συμπεριφέρονται ορθά:
 - **Πράκτορες**: αυτόνομη δράση, κατανόηση περιβάλλοντος, προσαρμογή σε αλλαγές, χρονική διάρκεια, σκοποί, κατανόηση σκοπών άλλων πρακτόρων κλπ.
 - Απαιτούνται όλες οι **ικανότητες** που αναφέρθηκαν και στη **δοκιμασία Turing**.

Διάλειμμα με προβολή βίντεο: αυτόματη ξενάγηση σε εικονικούς κόσμους

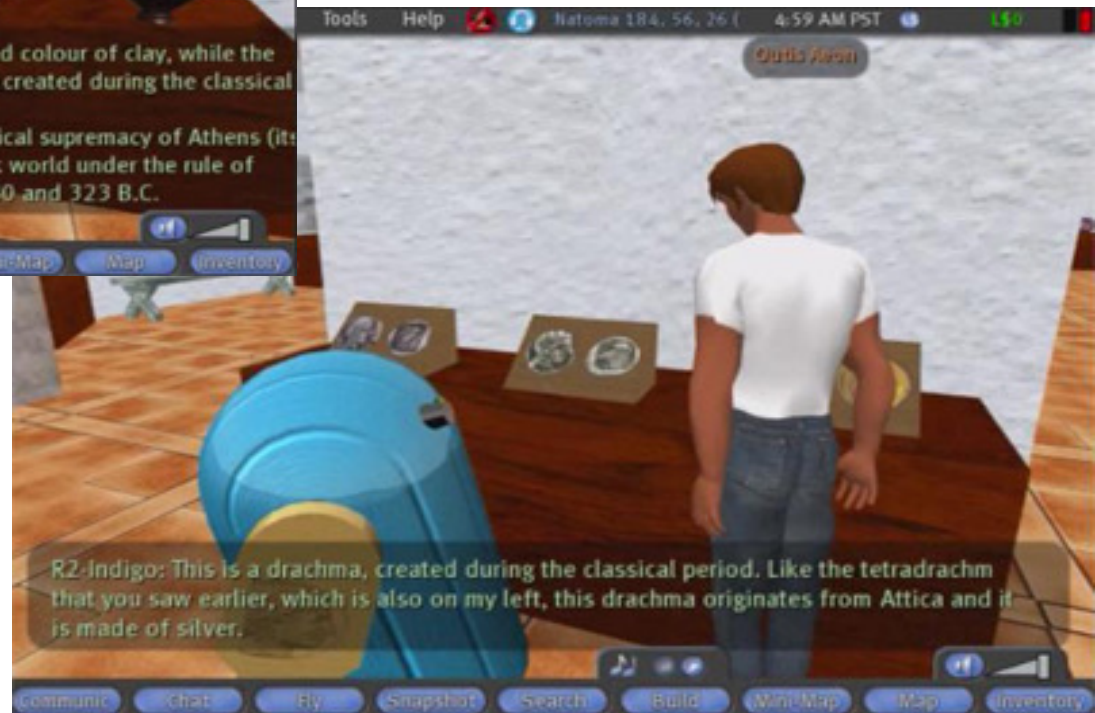


Παραγωγή περιγραφών εκθεμάτων από οντολογίες OWL στο Second Life (<http://secondlife.com/>).

Βίντεο:

<https://vimeo.com/801099>

Copyright εικόνων εκθεμάτων ΙΜΕ (χρήση με την ευγενική παραχώρηση του ΙΜΕ). Τα κείμενα παράγονται από μια OWL μορφή της οντολογίας του ευρωπαϊκού έργου IST M-IRO (<https://cordis.europa.eu/project/rcn/55046/factsheet/en>). Η οντολογία βασίζεται σε στοιχεία του ΙΜΕ.



Καταβολές της ΤΝ

- **Φιλοσοφία και μάθηση, αντίληψη, συλλογισμός.**
 - Απασχολούσαν τους φιλοσόφους από την αρχαιότητα.
- **Οι «συλλογισμοί» του Αριστοτέλη.**
 - **Πρότυπα εκφράσεων** που οδηγούν πάντα σε **σωστά συμπεράσματα από σωστές υποθέσεις.**
 - Ο Σωκράτης είναι άνθρωπος. Όλοι οι άνθρωποι είναι θνητοί. Άρα ο Σωκράτης είναι θνητός.
 - Ο Μίλος είναι σκύλος. Όλοι οι σκύλοι γαβγίζουν. Άρα ο Μίλος γαβγίζει.
 - Χονδρικά, σε (μετέπειτα) προτασιακή λογική:
 $P, (P \rightarrow Q) \vdash Q$ («modus ponens»).

Καταβολές της ΤΝ

- **Λογική:** Μελέτη των τρόπων ορθού συλλογισμού.
- **Μαθηματική λογική:**
 - **Παράσταση γνώσεων** με μαθηματικά ορισμένες γλώσσες.
 - Μαθηματικά ορισμένοι **μηχανισμοί συλλογισμού**.
 - **Boole** (1815–1864): βάσεις της **προτασιακής λογικής**.
 - **Frege** (1848–1925): βάσεις του **πρωτοβάθμιου κατηγορηματικού λογισμού**.
 - Μπορείτε να γνωρίσετε τους Boole, Frege, Russel, Gödel και πολλούς άλλους διαβάζοντας (προαιρετικά) το εξαιρετικό εικονογραφημένο βιβλίο «Logicomix» των Δοξιάδη, Παπαδημητρίου, Παπαδάτου, Di Donna, Εκδόσεις Ίκαρος.
- **Επιδράσεις από άλλες επιστήμες:**
 - Γλωσσολογία, ψυχολογία, βιολογία, ιατρική, οικονομικές επιστήμες, ...



Η γέννηση της ΤΝ

- McCulloch & Pitts (1943): μοντέλο **τεχνητών νευρωνικών δικτύων**.
 - Υπολογισμός συναρτήσεων με δίκτυα νευρώνων.
 - Hebb (1949): Επέκταση με δυνατότητες **μάθησης**.
- 1950: Ο Turing προτείνει τη **δοκιμασία Turing**.
- 1951: Οι Minsky & Edmonds υλοποιούν το **πρώτο νευρωνικό δίκτυο** χρησιμοποιώντας λυχνίες.
- 1956: **Συνέδριο στο Dartmouth** της Μασαχουσέτης, θεωρείται η γέννηση της ΤΝ.
 - Ο McCarthy προτείνει τον όρο «**Τεχνητή Νοημοσύνη**».
 - Οι Newel & Simon παρουσιάζουν το **Logic Theorist**. Μπορούσε να αποδείξει τα περισσότερα θεωρήματα του κεφ. 2 του «Principia Mathematica» των Russel & Whitehead.
 - https://en.wikipedia.org/wiki/Logic_Theorist

Μέχρι τα τέλη της δεκαετίας του 1960

- 1952– : Ο Samuel κατασκευάζει σειρά προγραμμάτων για **σκάκι**.
- 1958: Ο McCarthy δημιουργεί τη γλώσσα **Lisp**.
 - Χρησιμοποιείται στη συνέχεια εκτεταμένα στην ΤΝ.
- 1958: Ο Friedberg προτείνει τη «μηχανική εξέλιξη».
 - Πρόδρομος των σημερινών **γενετικών αλγορίθμων**.
- 1962: Ο Rosenblatt εισάγει το **Perceptron**.
 - Σημαντικός σταθμός στην εξέλιξη των νευρωνικών δικτύων.
- 1966: Ο Weizenbaum δημιουργεί το **Eliza** («ψυχίατρος»).
- 1969: Παρουσιάζεται το ρομπότ **Shakey** (SRI).
 - Συνδύαζε κίνηση, αντίληψη και συλλογιστική.



Επιτυχημένος διάλογος με το Eliza

Men are all alike.

IN WHAT WAY

They're always bugging us about something or other.

CAN YOU THINK OF A SPECIFIC EXAMPLE

Well, my boyfriend made me come here.

YOUR BOYFRIEND MADE YOU COME HERE

He says I'm depressed much of the time.

I AM SORRY TO HEAR THAT YOU ARE DEPRESSED

It's true that I am unhappy.

DO YOU THINK COMING HERE WILL HELP YOU NOT BE
UNHAPPY

(Πηγή: <http://web.mit.edu/STS001/www/Team7/eliza.html>)

Προβλήματα με το Eliza

- Ουσιαστικά δεν «καταλαβαίνει» τίποτα. Χρησιμοποιεί:
 - απλοϊκές παραφράσεις των λεγομένων του χρήστη,
 - απαντήσεις **πασπαρτού** (π.χ. «In what way?»),
 - **εντοπισμό** συγκεκριμένων λέξεων (π.χ. «father»).

HOW DO YOU DO. PLEASE STATE YOUR PROBLEM

I'm wondering whether computers can think.

WHY DO YOU MENTION COMPUTERS

Since you are one I thought I would ask you - can you think?

DID YOU THINK THEY MIGHT NOT BE ONE YOU

THOUGHT YOU WOULD ASK I -CAN I THINK

Let's talk just about you - not me. Can you think?

YOU LIKE TO THINK I - NOT YOU - DON'T YOU

Pardon?

(Πηγή: <http://web.mit.edu/STS001/www/Team7/eliza.html>)

Αρχές της δεκαετίας του 1970

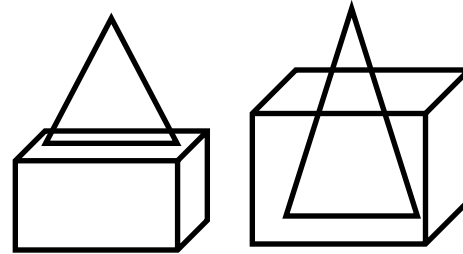
- Αρχές δεκαετίας 1970: Παρουσιάζεται το **Lunar**.
 - Απαντά σε αγγλικές ερωτήσεις για σεληνιακά πετρώματα ανασύροντας σχετικά δεδομένα.
 - **Συντακτική** και **σημασιολογική** ανάλυση.
 - Πρόδρομος των **διεπαφών φυσικής γλώσσας**.
- 1971: Ο Winograd παρουσιάζει το **SHRDLU**.
 - Κατανοούσε αγγλικές εντολές μετακίνησης απλών αντικειμένων και συνομιλούσε για τη θέση τους.
- 1972: Ο Colmerauer δημιουργεί την **Prolog**.
 - Λογικός προγραμματισμός.
 - Μαζί με τη Lisp χρησιμοποιείται στη συνέχεια πολύ στην ΤΝ.

Διάλογος με το SHRDLU

Pick up a big red block.

OK.

Grasp the pyramid.



I DON'T UNDERSTAND WHICH PYRAMID YOU MEAN.

Find a block which is taller than the one you are holding and put it into the box.

BY "IT", I ASSUME YOU MEAN THE BLOCK WHICH IS TALLER THAN THE ONE I AM HOLDING.

ok.

What does the box contain?

THE BLUE PYRAMID AND THE BLUE BLOCK.

What is the pyramid supported by?

THE BOX.

(πηγή: <http://hci.stanford.edu/cs147/examples/shrdlu/>)

Αρχική υπεραισιοδοξία και κριτική

- Από τα τέλη της δεκαετίας του 1960 η TN δέχτηκε έντονη κριτική για:
 - την **ελάχιστη γνώση** που ενσωμάτωναν για το πρόβλημα που καλούνταν να λύσουν (π.χ. Eliza),
 - τη **μικρή κλίμακα** των συστημάτων της και την **αδυναμία επέκτασής** τους πέρα από **μικρόκοσμους** (π.χ. SHRDLU),
 - τις **υπερβολικά αισιόδοξες προβλέψεις** πολλών πρωτοπόρων της TN.
- Σοβαρές περικοπές χρηματοδότησης γύρω στα τέλη της δεκαετίας του 1960.
 - Ιδιαίτερα στα νευρωνικά δίκτυα, εν μέρει λόγω της κριτικής των Perceptron που παρουσίασαν οι Minsky & Papert (1969).

Δεκαετίες 1970 και 1980

- Η ΤΝ απαντά με τα «έμπειρα συστήματα».
 - Ενσωματώνουν γνώσεις για **συγκεκριμένη περιοχή εκμαιευμένες από ειδικούς και αυτόματη συλλογιστική**.
 - **Dendral** (Feigenbaum κ.ά. 1969): εύρεση μοριακής δομής οργανικών ενώσεων από δεδομένα φασματογράφου μάζας.
 - **Mycin** (Feigenbaum κ.ά., μέσα δεκαετίας '70): διάγνωση μολύνσεων αίματος. Παράσταση αβέβαιης γνώσης.
 - **Prospector** (Duda κ.ά. τέλη δεκαετίας '70): συμβουλές για τοποθεσίες εξόρυξης.
- Πολύ δημοφιλή τη δεκαετία του 1980.
- Δυσκολία **εκμαίευσης γνώσεων** από ειδικούς.
- Τα **νευρωνικά δίκτυα** και γενικότερα η **μηχανική μάθηση** επανέρχονται στο προσκήνιο, εν μέρει ως λύση στο πρόβλημα της απόκτησης γνώσεων.

Δεκαετία 1990 ως σήμερα

- Έμφαση στα συστήματα **μεγάλης κλίμακας** και την **αυστηρή αξιολόγησή** τους.
- Οι αλγόριθμοι **μηχανικής μάθησης** εφαρμόζονται ευρέως σε πολλούς υποτομείς της TN.
- Οι τεχνικές της TN χρησιμοποιούνται **στην πράξη**, π.χ.:
 - οπτική αναγνώριση χαρακτήρων, προσώπων, χειρονομιών,
 - συστήματα προφορικών διαλόγων (π.χ. κλείσιμο εισιτηρίων),
 - μηχανική μετάφραση κειμένων (πλέον και προφορική ομιλία),
 - εξατομικευμένες προτάσεις προϊόντων (π.χ. βιβλίων, ταινιών),
 - βελτιωμένες μηχανές αναζήτησης, συστήματα ερωταποκρίσεων,
 - (ημι-)αυτόματη οδήγησης αυτοκινήτων.
- Η **διάδοση του Internet** διευκολύνει τη **συλλογή δεδομένων εκπαίδευσης/αξιολόγησης**, δίνει μεγάλη ώθηση στην TN,
 - πιο πρόσφατο παράδειγμα τα μεγάλα γλωσσικά μοντέλα (LLMs).

Ιδιαίτερα τα τελευταία χρόνια...

- Από το 2006-07 τα (βαθιά) **νευρωνικά δίκτυα (deep learning)** σταδιακά (ιδιαίτερα μετά το 2014-15) εκτοπίζουν άλλες προσεγγίσεις στους περισσότερους τομείς της ΤΝ.
- Όλες οι μεγάλες εταιρείες πληροφορικής επενδύουν πλέον τεράστια ποσά στη μηχανική μάθηση, την επεξεργασία φωνής, κειμένων, εικόνων, ρομποτικά συστήματα και γενικά την ΤΝ.



Siri



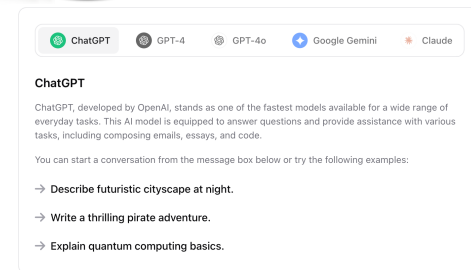
"Alexa, turn on Welcome Home"

"Alexa, turn on my Chill Time"



"Alexa, turn off my Bedroom Sonos"

"Alexa, turn on the TV"



Google Research @googleresearch · 22 ΣΕΠ

We've made the latest version of our image captioning system available as an open source model in #TensorFlow - goo.gl/nQKlSt

672 915

Ενότητες του μαθήματος

- **Επίλυση προβλημάτων με αναζήτηση σε χώρους καταστάσεων.**
 - Π.χ. εφαρμογές σε πλοήγηση και παιχνίδια όπως το σκάκι.
- **Παράσταση γνώσεων και συλλογιστική.**
 - Π.χ. αυτόματη εξαγωγή συμπερασμάτων.
 - Κυρίως χρησιμοποιώντας μαθηματική λογική. Περισσότερα στο μάθημα «Λογική» (επίσης 5^ο εξαμήνου).
- **Μηχανική μάθηση και εφαρμογές στην επεξεργασία φυσικής γλώσσας και στην υπολογιστική όραση.**
 - Περισσότερα στα μαθήματα «Μηχανική Μάθηση» (7^ο εξ.), «Αλληλεπίδραση Ανθρώπου-Υπολογιστή» (8^ο εξ.), «Εφαρμοσμένη Επιστήμη Δεδομένων» (8^ο εξ.), «Συστήματα Ανάκτησης Πληροφοριών» (8^ο εξ.).

Βιβλιογραφία

- Russel & Norvig (4^η έκδ.): κεφ. 1 (απλή ανάγνωση).
 - Όσοι ενδιαφέρονται μπορούν να διαβάσουν προαιρετικά και το κεφάλαιο 2.
- Βλαχάβας κ.ά.: κεφάλαιο 1 (απλή ανάγνωση).
 - Όσοι ενδιαφέρονται μπορούν να διαβάσουν προαιρετικά και το κεφάλαιο 27.