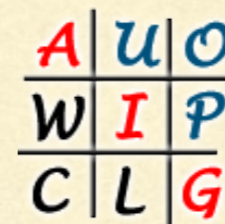


# Τεχνητή Νοημοσύνη και Γλώσσα

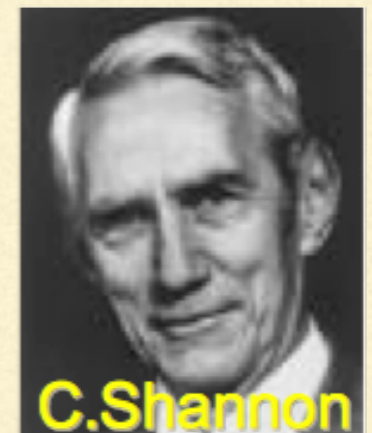
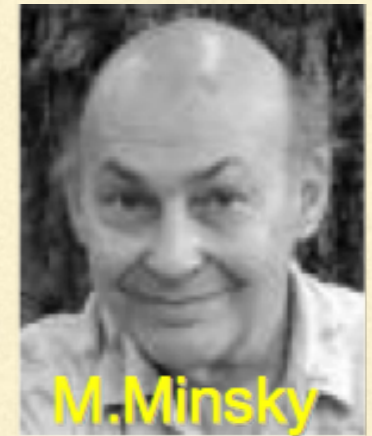
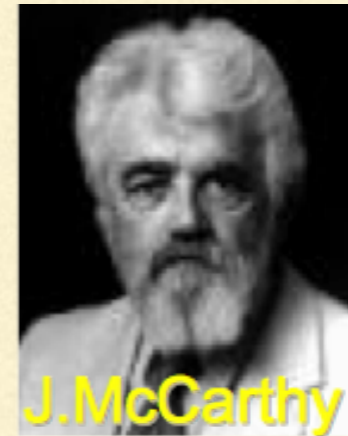


*Αν.Καθ. Κυριάκος Σγάρμπας*  
*IEEE Senior Member, ACM Member*  
*Ομάδα Τεχνητής Νοημοσύνης & AI-Hub*  
*Τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών & ΤΥ*  
*Πανεπιστήμιο Πατρών*





# Τεχνητή Νοημοσύνη



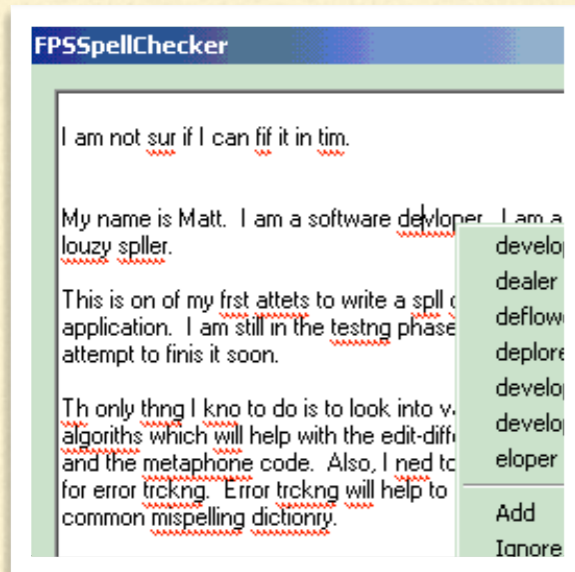
## A Proposal for the Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence

1. Automatic Computers (Autonomous Agents, Ρομποτική)
2. How Can a Computer be Programmed to Use a Language (NLP)
3. Neuron Nets (Neural Nets = Νευρωνικά Δίκτυα)
4. Theory of the Size of a Calculation (Θεωρία Πολυπλοκότητας)
5. Self-Improvement (Προσαρμοζόμενη Συμπεριφορά - Εκμάθηση)
6. Abstractions (Αναπαράσταση Γνώσης)
7. Randomness and Creativity (Δημιουργικότητα)

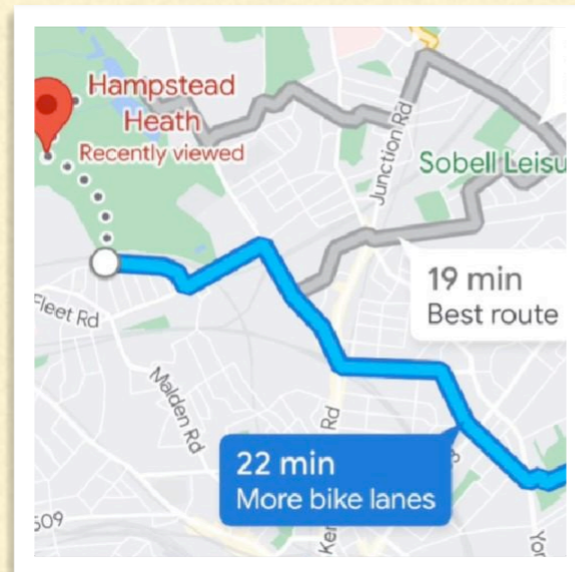
1955 - 2017  
62 χρόνια  
(transformers)



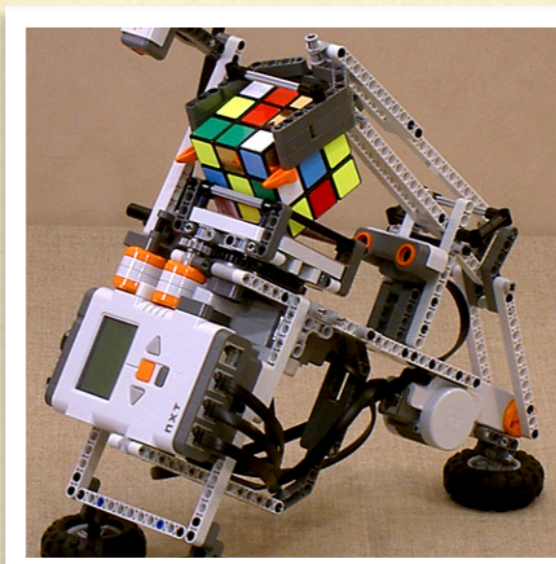
# Επιτεύγματα



Διόρθωση κειμένου



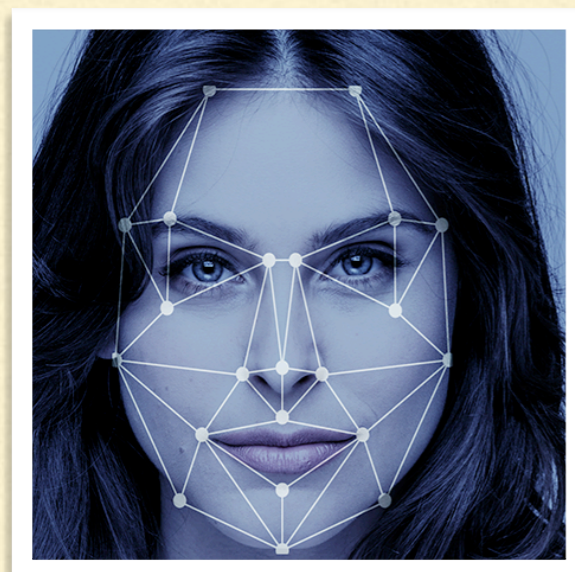
Δρομολόγηση σε χάρτη



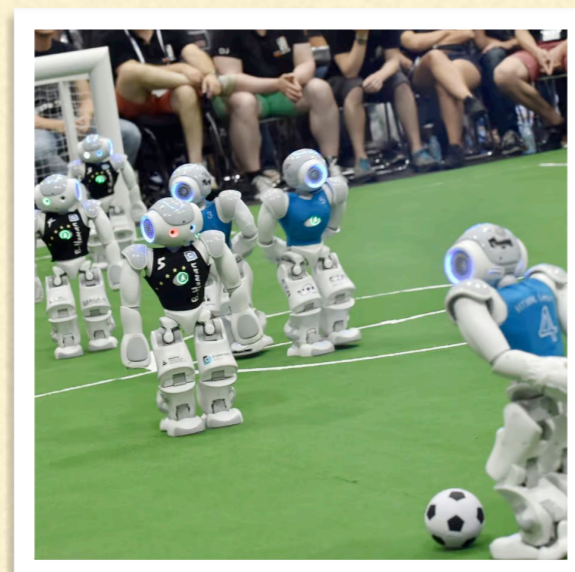
Επίλυση γρίφων



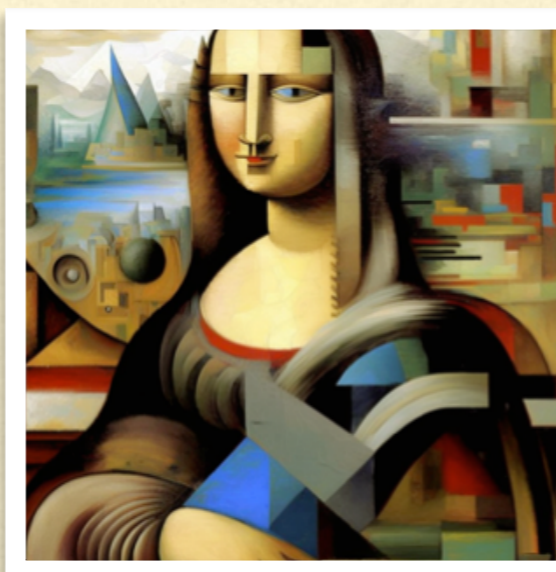
Παιχνίδια στρατηγικής



Αναγνώριση προσώπου



Συνεργατικά ρομπότ



Μίμηση τεχνοτροπίας



Οχήματα χωρίς οδηγό





# ChatGPT

30 Νοεμβρίου 2022

1.000.000 χρήστες σε 5 ημέρες

**USER:** Explain the plot of Cinderella in a sentence where each word has to begin with the next letter in the alphabet from A to Z, without repeating any letters.

**ChatGPT:** A beautiful Cinderella, dwelling eagerly, finally gains happiness; inspiring jealous kin, love magically nurtures opulent prince; quietly rescues, slipper triumphs, uniting very wondrously, xenial youth zealously.

<https://openai.com/blog/chatgpt>



# Τεχνητή Νοημοσύνη & ChatGPT

Artificial Intelligence (1955)

Machine Learning (1959)

Language Models (1980)

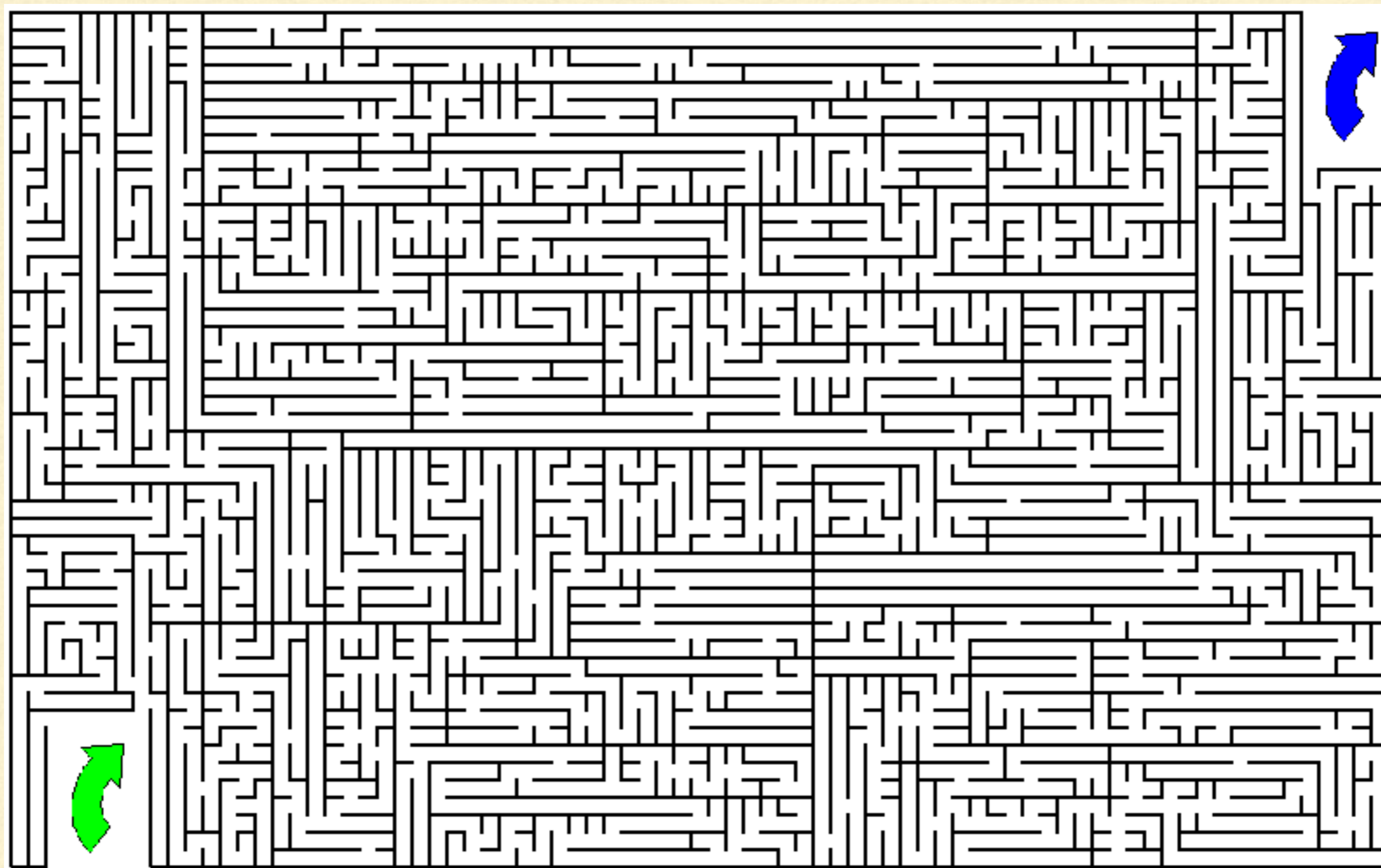
Transformers (2017)

GPT (2018)

ChatGPT (2022)

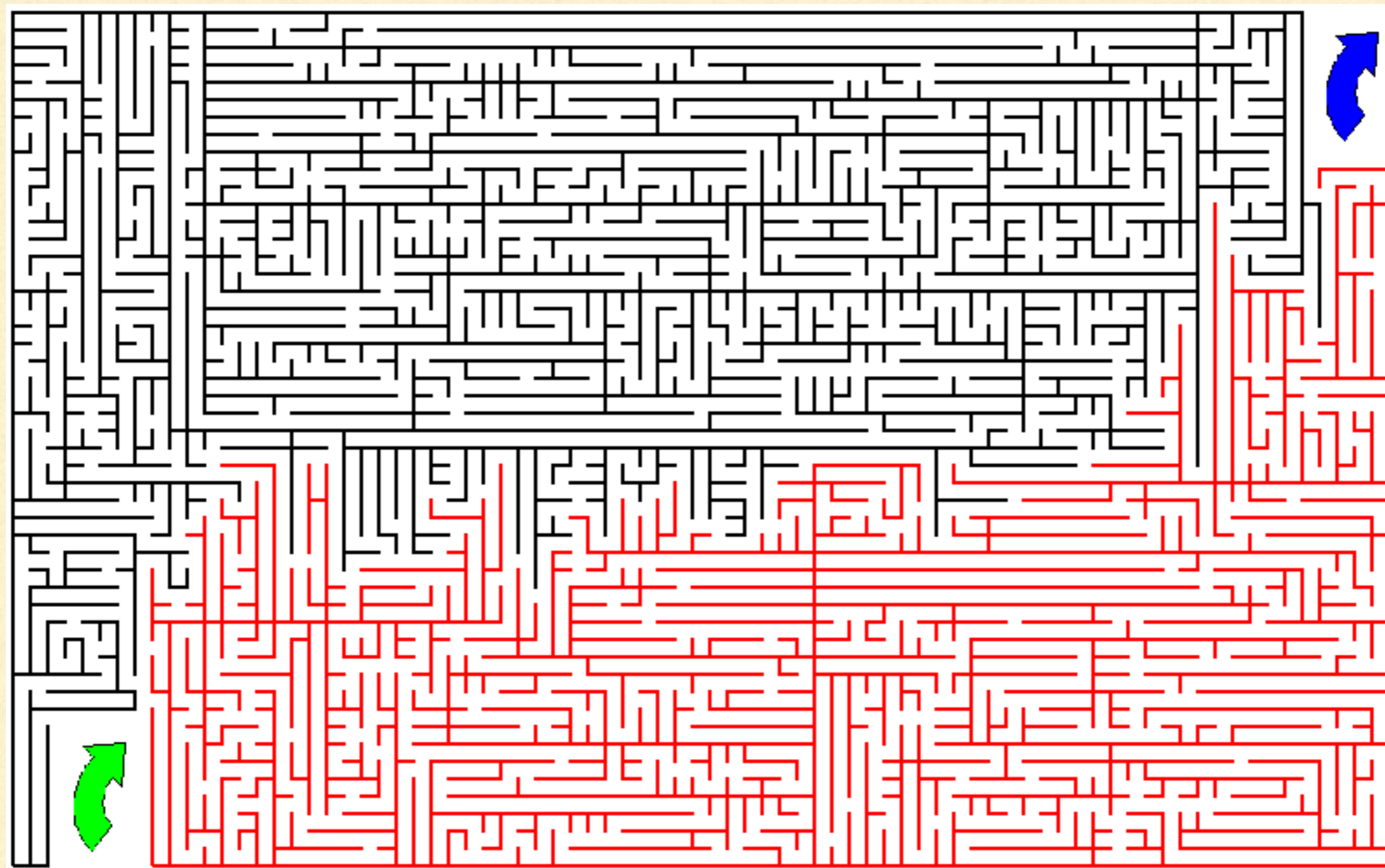


# Παράδειγμα





# Παράδειγμα





# ChatGPT - Πώς Δουλεύει;

Βρείτε τη \_\_\_\_\_ που λείπει.

\_\_\_\_\_ ποτέ \_\_\_\_\_ δώδεκα \_\_\_\_\_.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

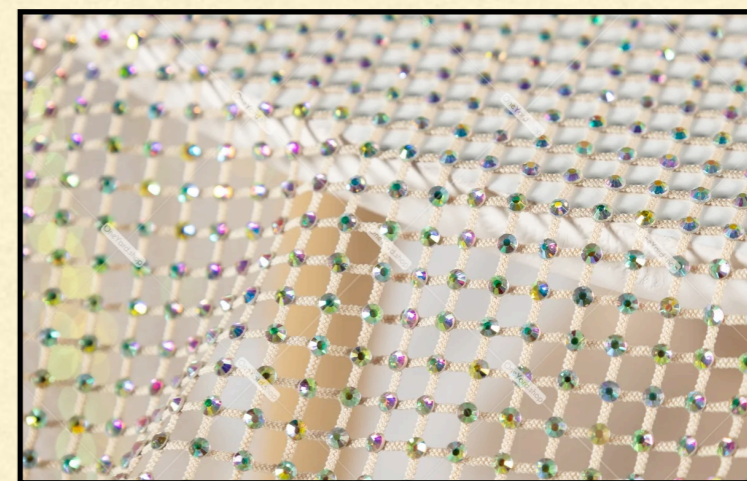
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



Γλωσσικό Μοντέλο  
Μηχανική Μάθηση  
Στατιστική





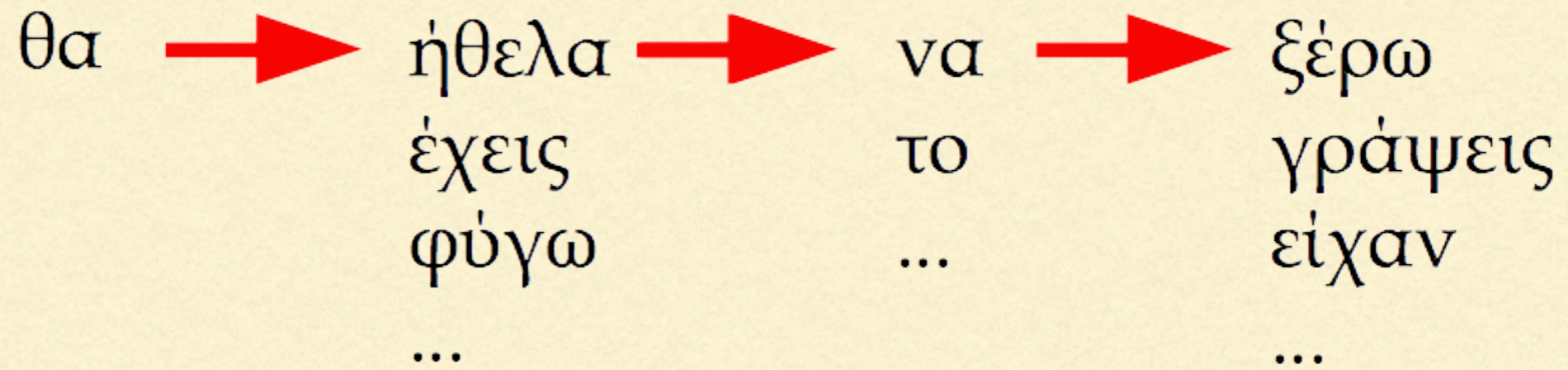
---

# Γλωσσικό Μοντέλο (Language Model)

- Οποιαδήποτε διαδικασία μπορεί να προσδώσει πιθανότητες εμφάνισης σε προτάσεις της γλώσσας.
- Πρακτικά: πίνακες πιθανοτήτων εμφάνισης λέξεων και ακολουθιών λέξεων. Οι πιθανότητες υπολογίζονται από μετρήσεις σε συλλογές κειμένων που ονομάζονται **σώματα κειμένων** (text corpora).



# Ακολουθίες Λέξεων και Πιθανότητες



- Συχνά μπορούμε να προβλέψουμε την επόμενη λέξη με βάση τις προηγούμενες.
- Η σύνταξη μιας γλώσσας “κρύβεται” μέσα στις δεσμευμένες πιθανότητες εμφάνισης των λέξεων.



# Μοντέλο Μονογραμμάτων (Unigrams)

<ΑΡΧΗ> σήμερα βρέχει πολύ <ΤΕΛΟΣ>  
<ΑΡΧΗ> αύριο δεν θα βρέχει <ΤΕΛΟΣ>  
<ΑΡΧΗ> αύριο θα πάω για ψάρεμα <ΤΕΛΟΣ>





---

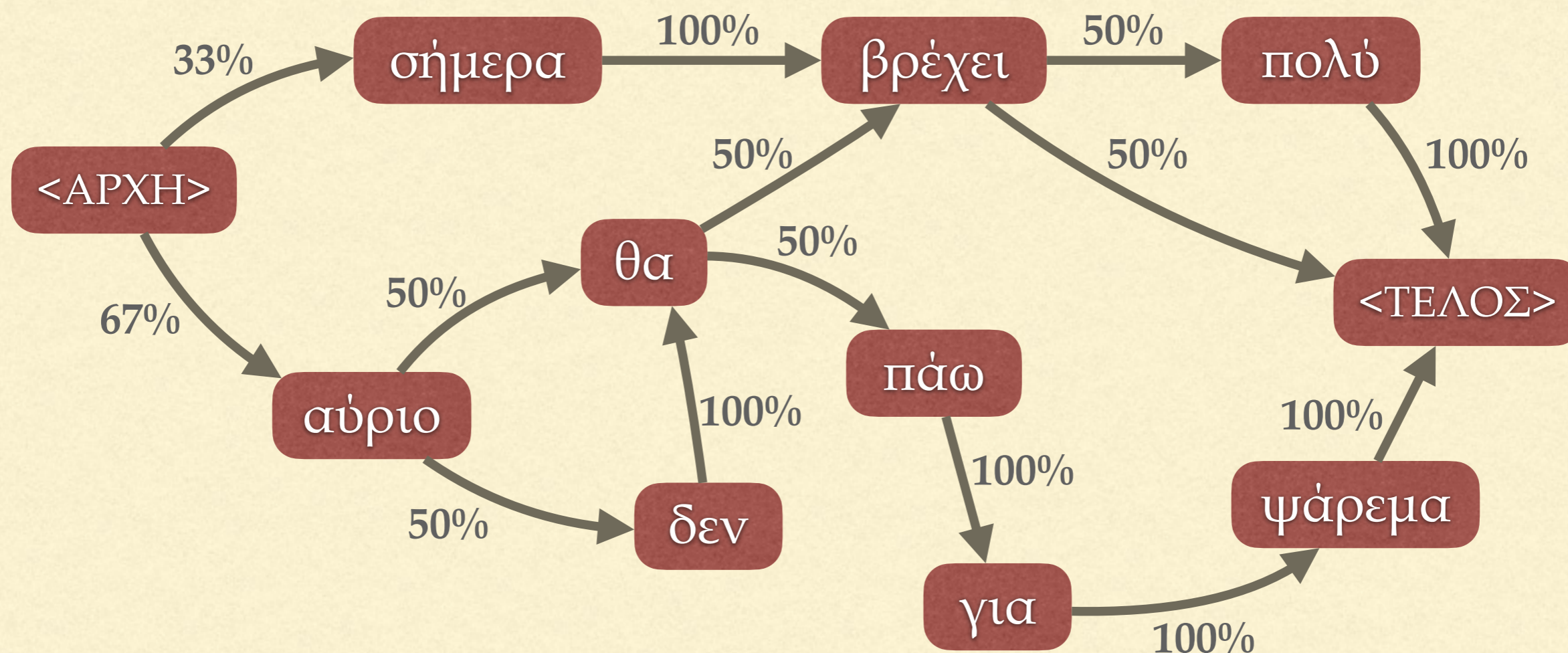
# Παράδειγμα Σύνθεσης (Μονογράμματα)

months the my and issue of year foreign new  
exchange's September were recession exchange  
new endorsed a acquire to six executives



# Μοντέλο Διγραμμμάτων (Bigrams)

<ΑΡΧΗ> σήμερα βρέχει πολύ <ΤΕΛΟΣ>  
<ΑΡΧΗ> αύριο δεν θα βρέχει <ΤΕΛΟΣ>  
<ΑΡΧΗ> αύριο θα πάω για ψάρεμα <ΤΕΛΟΣ>





---

# Παράδειγμα Σύνθεσης

## (Διγράμματα)

last December through the way to preserve the  
Hudson corporation N.B.E.C. Taylor would seem  
to complete the major central planners one point  
five percent of U.S.E. has already old M.X.  
corporation of living on information such as more  
frequently fishing to keep her

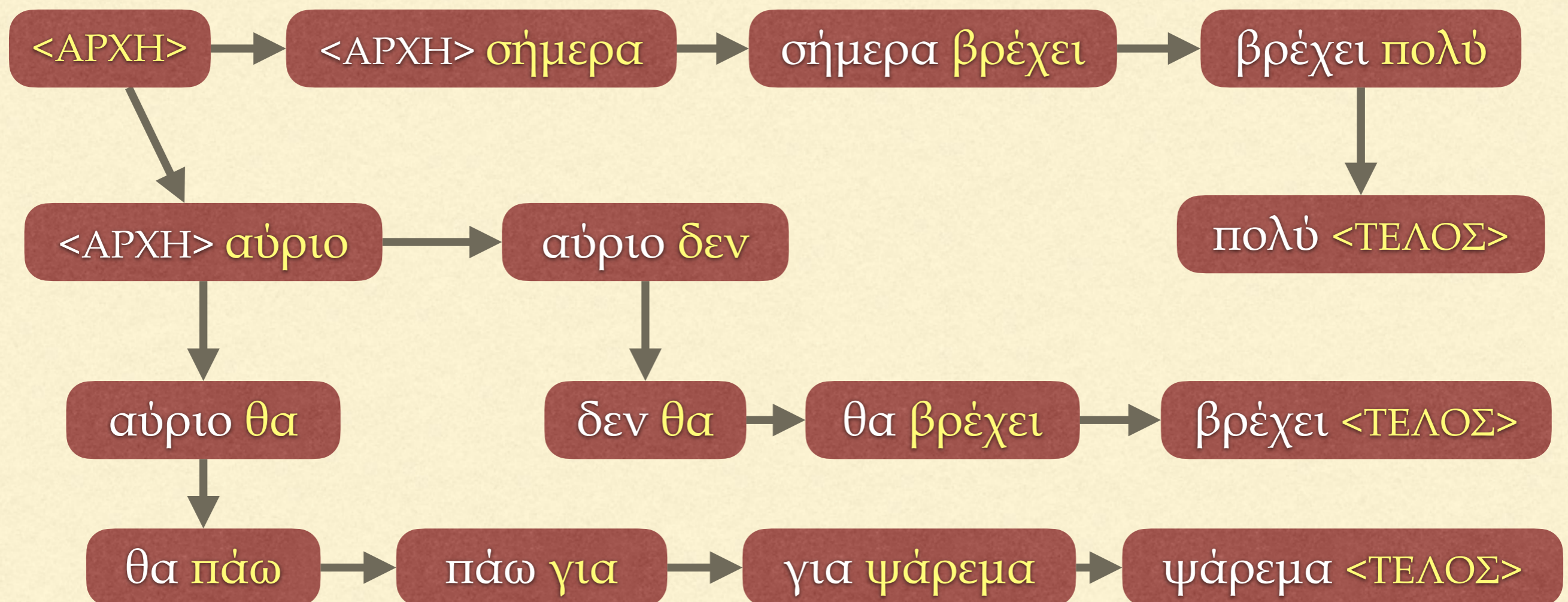


# Μοντέλο Τριγραμμάτων (Trigrams)

<ΑΡΧΗ> σήμερα βρέχει πολύ <ΤΕΛΟΣ>

<ΑΡΧΗ> αύριο δεν θα βρέχει <ΤΕΛΟΣ>

<ΑΡΧΗ> αύριο θα πάω για ψάρεμα <ΤΕΛΟΣ>





---

# Παράδειγμα Σύνθεσης (Τριγράμματα)

they also point to ninety nine point six billion dollars from two hundred four oh six three percent of the rates of interest stores as Mexico and Brazil on market conditions



---

# Σύγκριση Μοντέλων

## Unigram:

To him swallowed confess hear both. Which. Of save on trail for are ay devise and rote life have  
Every enter now severally so, let Hill he late speaks; or! a more to leg less first you enter Are where  
exeunt and sighs have rise excellency took of. Sleep knave we. near; vile like

## Bigram:

What means, sir. I confess she? then all sorts, he is trim, captain.

Why dost stand forth thy canopy, forsooth; he is this palpable hit the King Henry. Live king. Follow.

What we, hath got so she that I rest and sent to scold and nature bankrupt, nor the first gentleman?

Enter Memenius, if it so many good direction found'st thou art a strong upon command of fear not a  
liberal largess given away, Falstaff! Exeunt

## Trigram:

Sweet prince, Falstaff shall die. Harry of Monmouth's grave. This shall forbid it should be branded,  
if renown made it empty. Indeed the duke; and had a very good friend. Fly, and will rid me these  
news of price. Therefore the sadness of parting, as they say, 'tis done.

## Quadrigram:

King Henry. What! I will go seek the traitor Gloucester. Exeunt some of the watch. A great banquet  
serv'd in; Will you not tell me who I am? I cannot be but so. Indeed the short and the long. Marry,  
'tis a noble Lepidus.

---

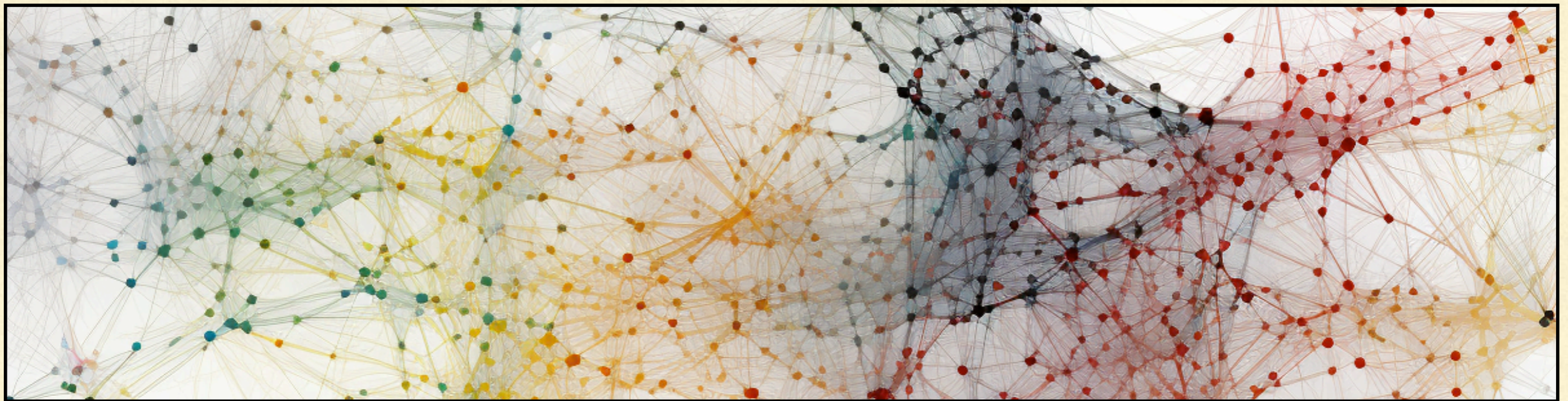
(Τα παραδείγματα είναι από D. Jurafsky & J. Martin, "Speech and Language Processing", 2010)



# Μεγάλα Γλωσσικά Μοντέλα

## Large Language Models (LLMs)

- Σύνθετα στατιστικά μοντέλα που συσχετίζουν κάθε λέξη με εκατοντάδες άλλες στο κείμενο.
- Όχι αποκλειστικά προηγούμενες, όχι μόνο σε ορθογραφική μορφή (αλλά ως σημασίες - embeddings).





# Σημασιολογία μέσω Στατιστικής

σε όλα τα κείμενα

σε μεμονωμένα κείμενα

συχνές  
λέξεις

το θα δέκα  
έχω  
από αύριο εσύ  
δεν

το θα δέκα  
έχω υποβρύχιο  
από δεν αύριο  
περισκόπιο εσύ

σπάνιες  
λέξεις

αντιισταμινικό  
υποβρύχιο  
περισκόπιο  
φωτορύπανση

αντιισταμινικό  
φωτορύπανση

Αρκεί το μέτρημα λέξεων για τον εντοπισμό σημασιολογικών συσχετίσεων



---

# Πραγματολογία μέσω Στατιστικής

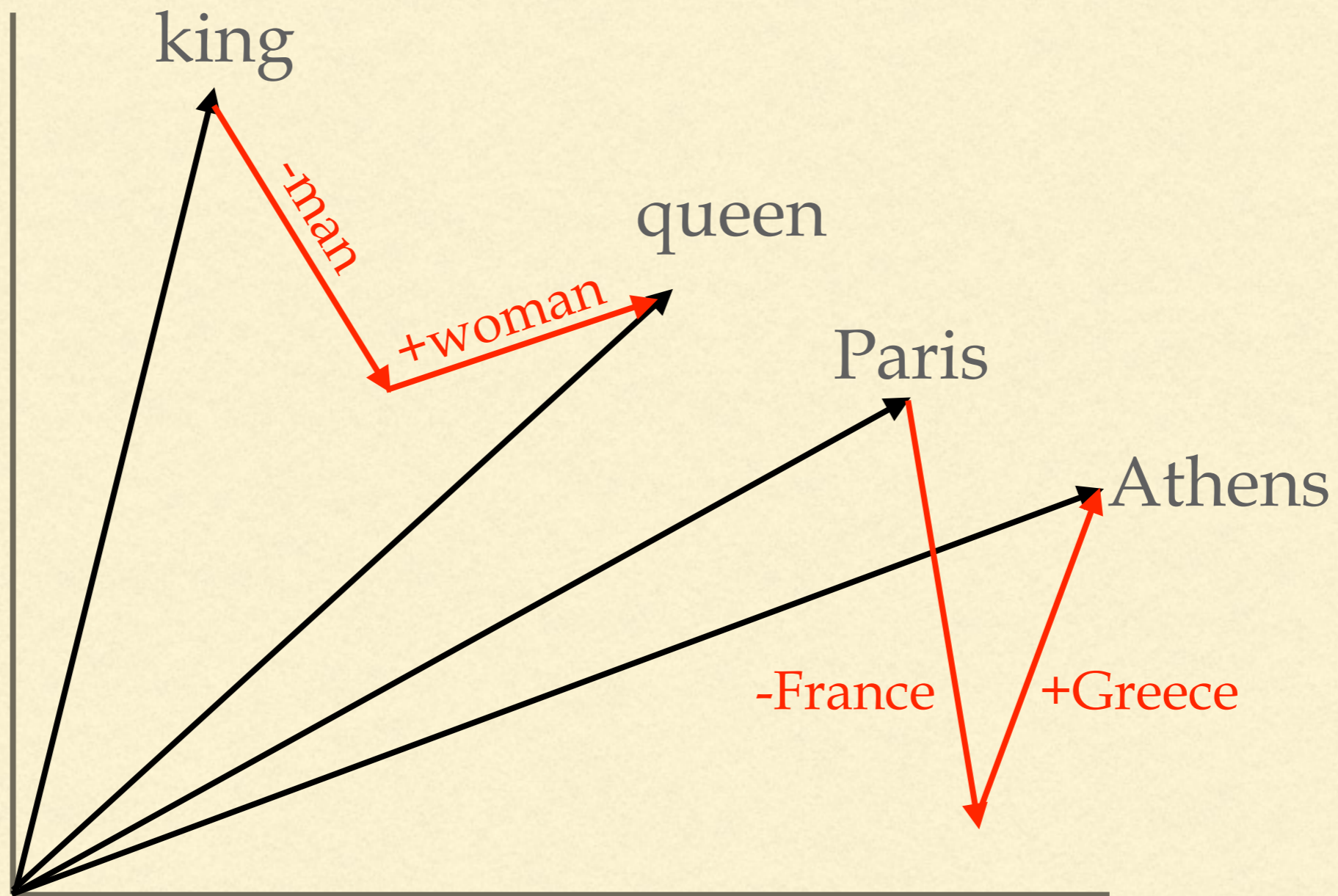
Έριξα νερό από το μπουκάλι στο ποτήρι μέχρι που γέμισε.

Έριξα νερό από το μπουκάλι στο ποτήρι μέχρι που άδειασε.

Έριξα το {ποτήρι, τούβλο, σίδερο, ...} στο τραπέζι και έσπασε.



# Οι Σημασίες ως Διανύσματα



<https://en.wikipedia.org/wiki/Word2vec>



---

# Distributional Semantics



John Rupert Firth

*1890-1960*

University College London  
SOAS University of London

“You shall know a word by the  
company it keeps” (John Rupert  
Firth, 1957)

Word embeddings

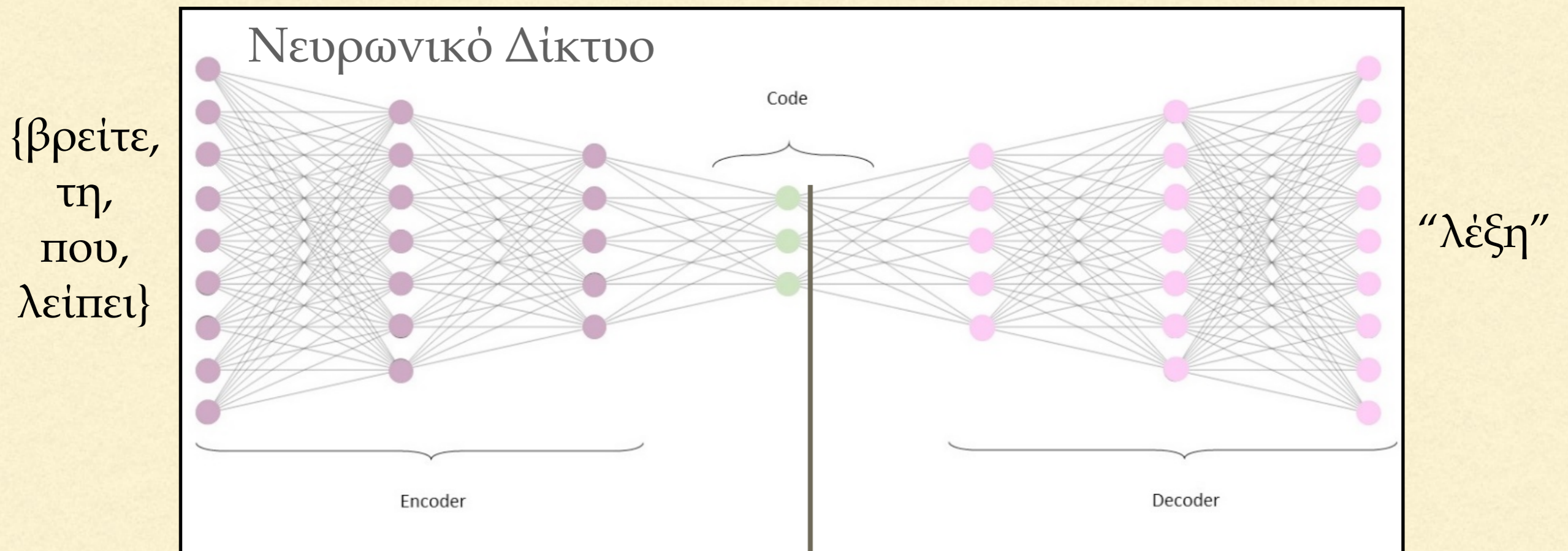
[https://en.wikipedia.org/wiki/John\\_Rupert\\_Firth](https://en.wikipedia.org/wiki/John_Rupert_Firth)

---



# Word Embeddings

βρείτε τη \_\_\_\_\_ που λείπει



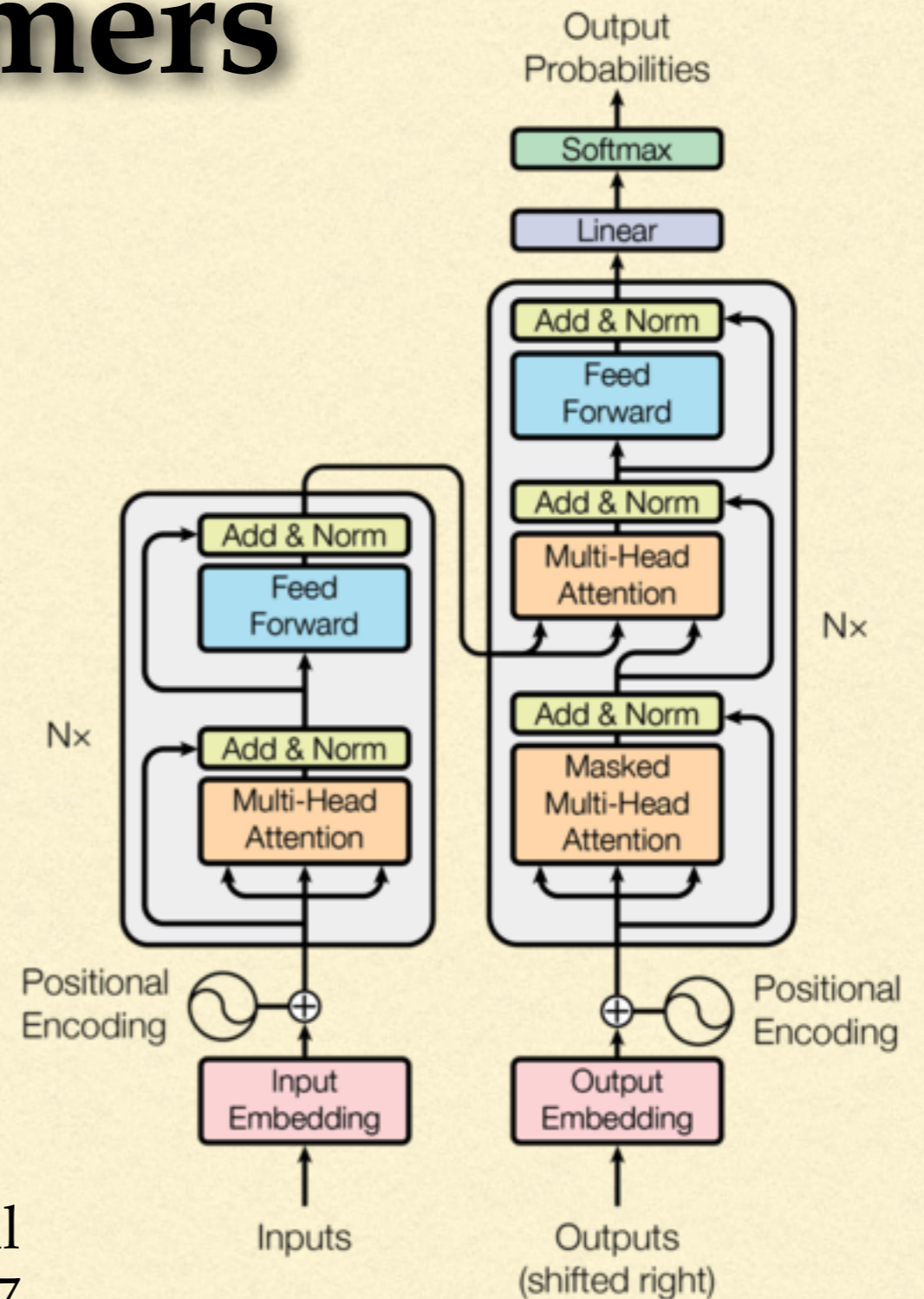
$[2.129, -0.166, 3.725] = \text{“λέξη”}$   
word embedding (vector)



# Transformers

- Από το νόημα μεμονωμένων λέξεων στο νόημα ολόκληρης της πρότασης
- Missing word training
- Next sentence training
- Χρησιμοποιήθηκαν αρχικά για αυτόματη μετάφραση

A. Vaswani et al., (Google), "Attention Is All You Need", arxiv.org, 2017





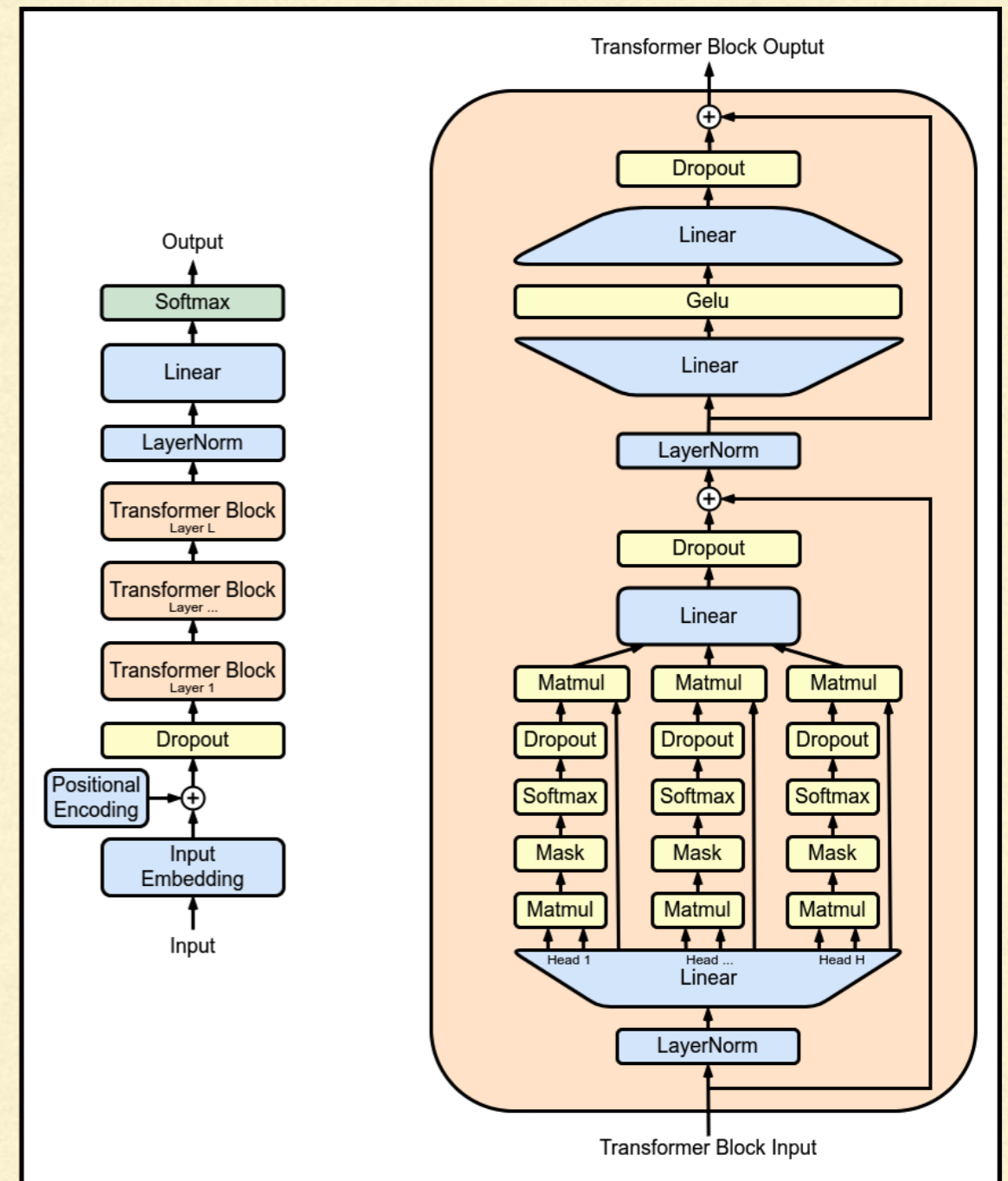
# GPT

## Generative Pre-trained Transformer

2018, OpenAI

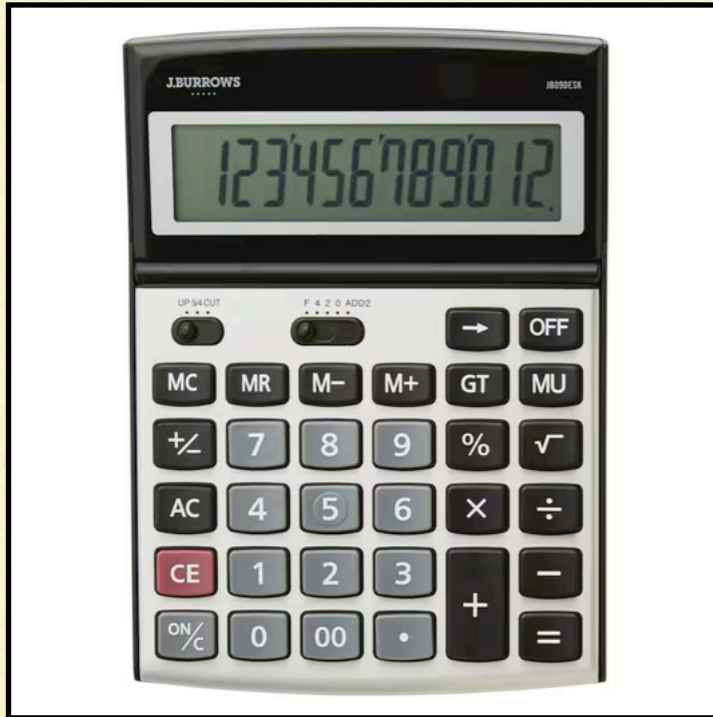
500 billion words  
(GPT-3, 2020)

ChatGPT (2022)





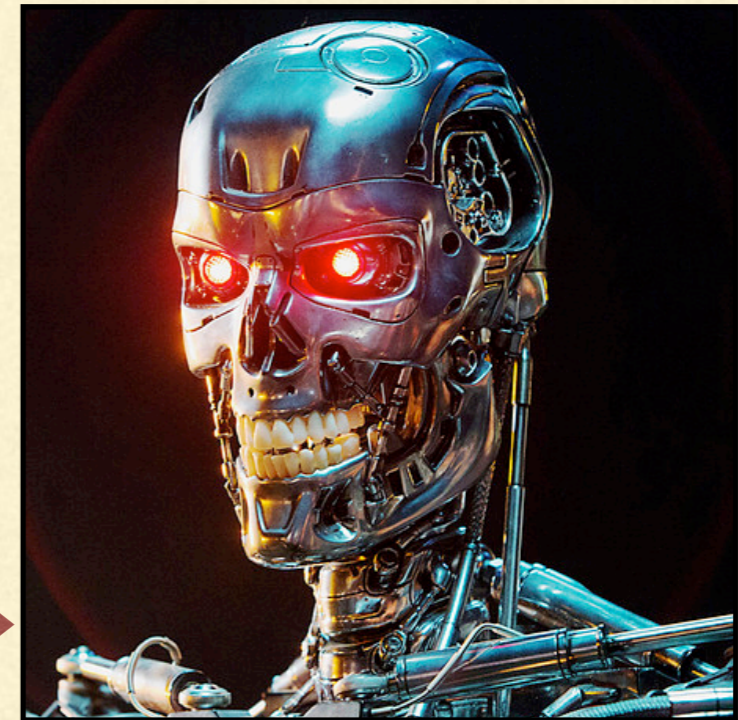
# Να ανησυχούμε;



Τι είναι

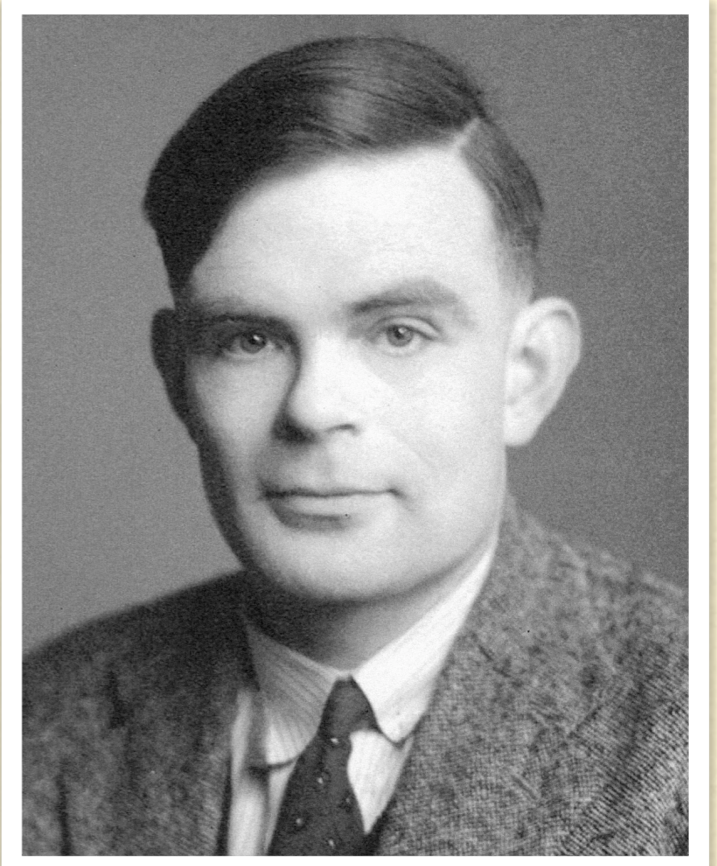
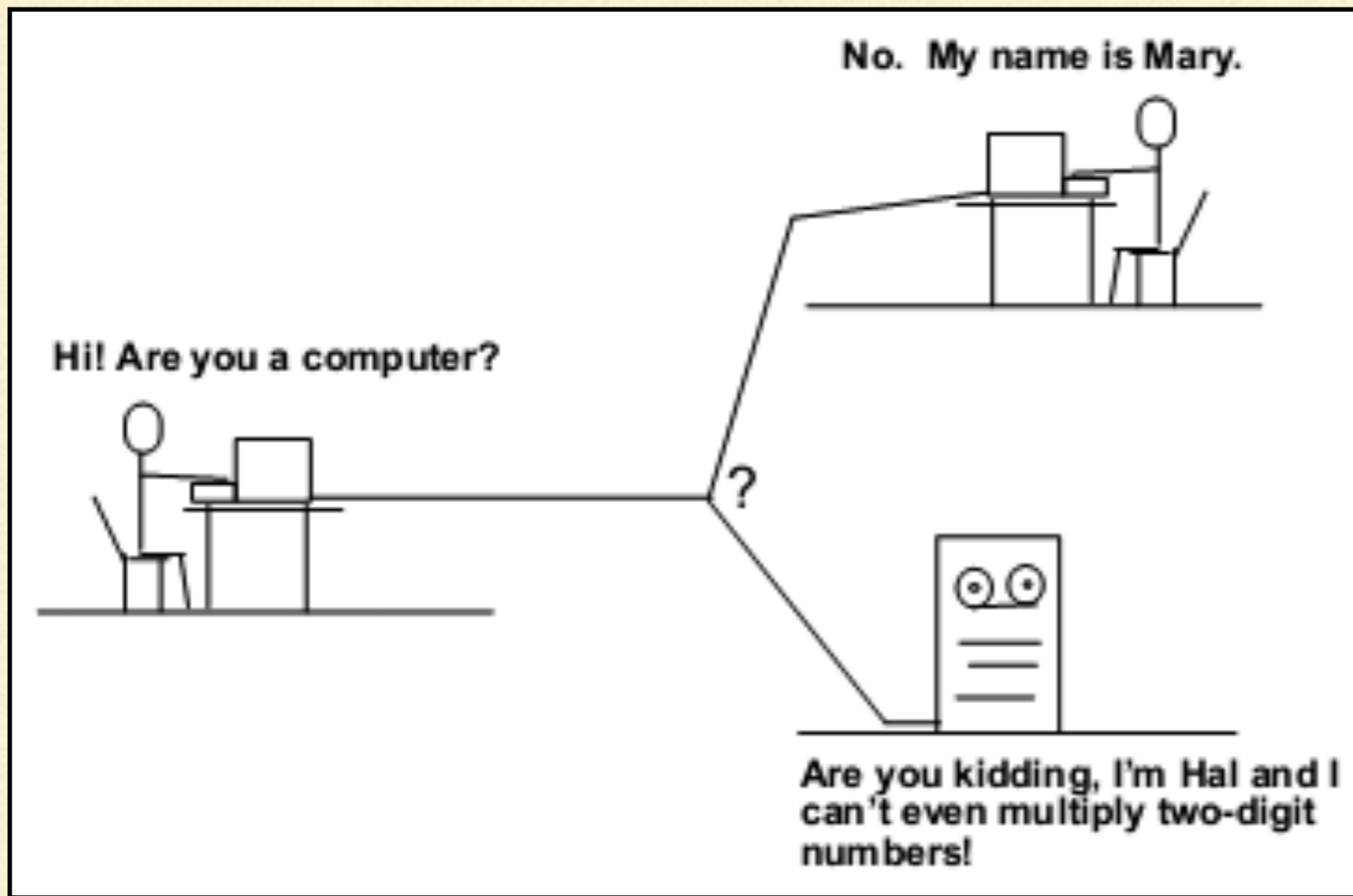


Τι δεν είναι





# To Test Turing (1950)



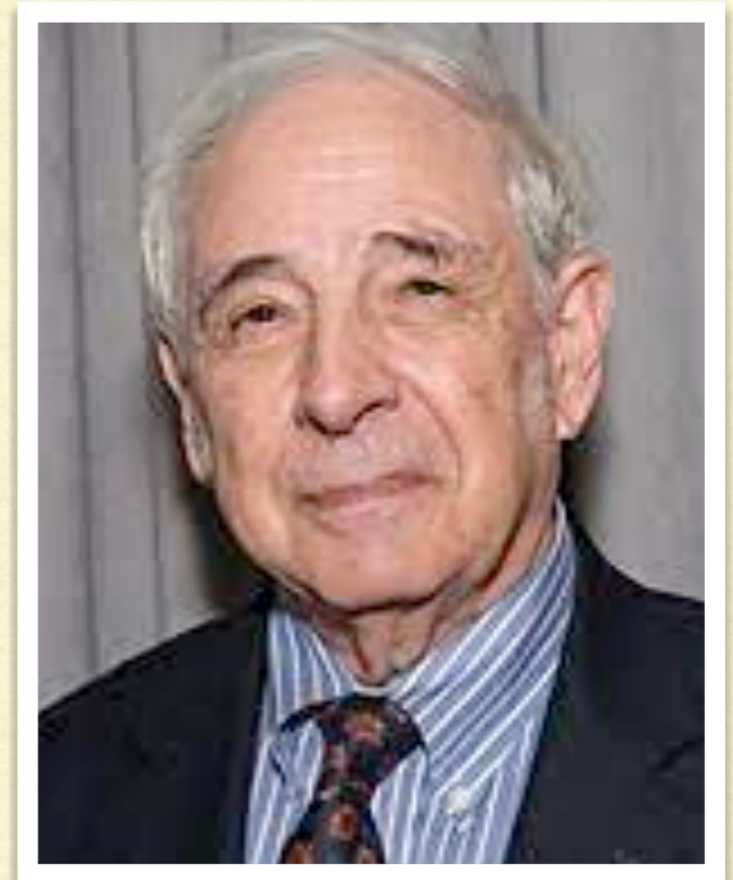
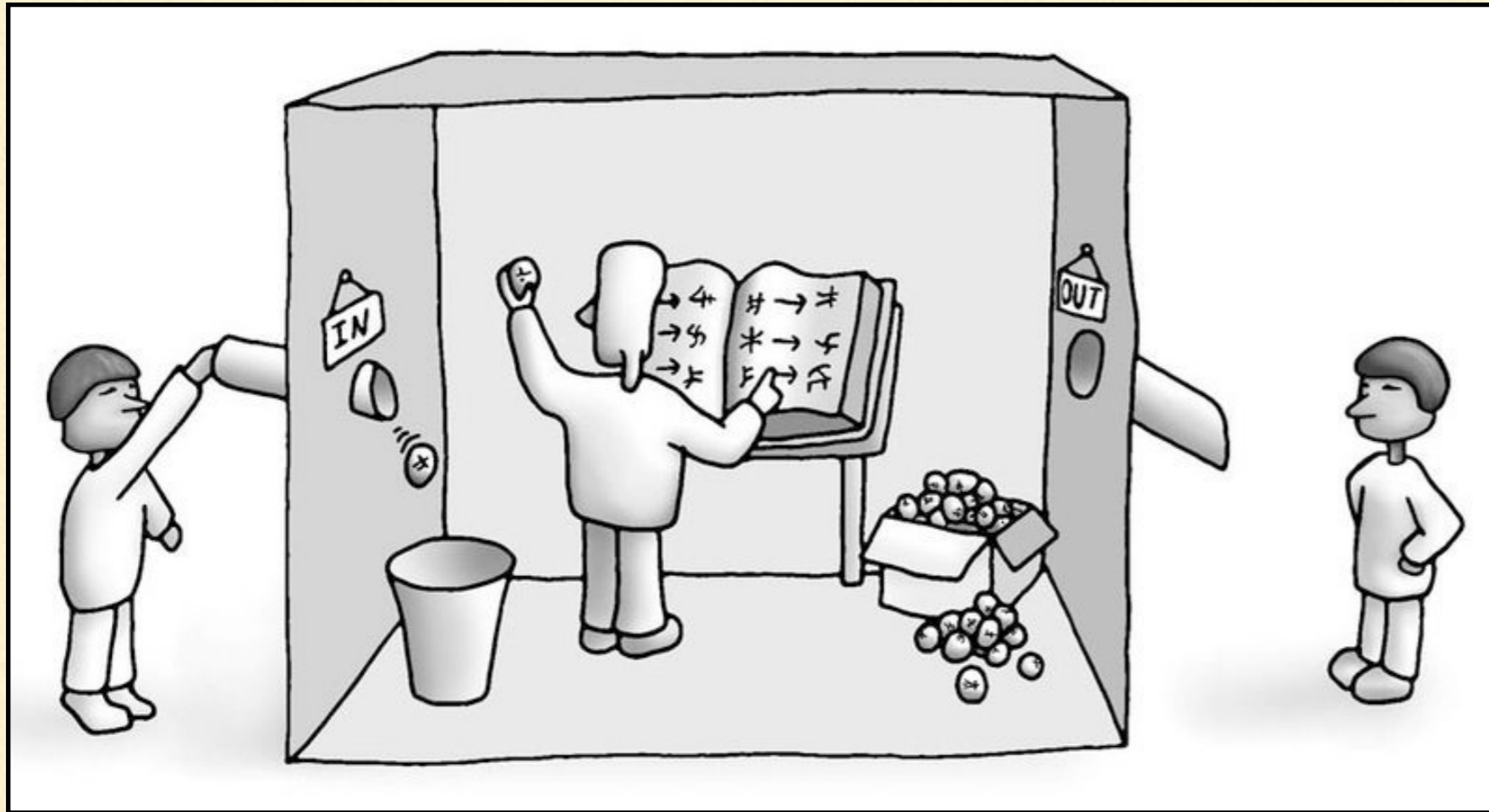
Alan Turing

1912-1954

King's College, Cambridge  
PhD Princeton University



# Το Κινέζικο Δωμάτιο (1980)



John Searle

1932-

University of Wisconsin–Madison  
Christ Church, Oxford



# Υπάρχουν Κίνδυνοι;

Ίσως ο μεγαλύτερος είναι να ξεχάσουμε ότι πρόκειται για στατιστικές μετρήσεις και να εμπιστευτούμε τυφλά όσα γράφουν.

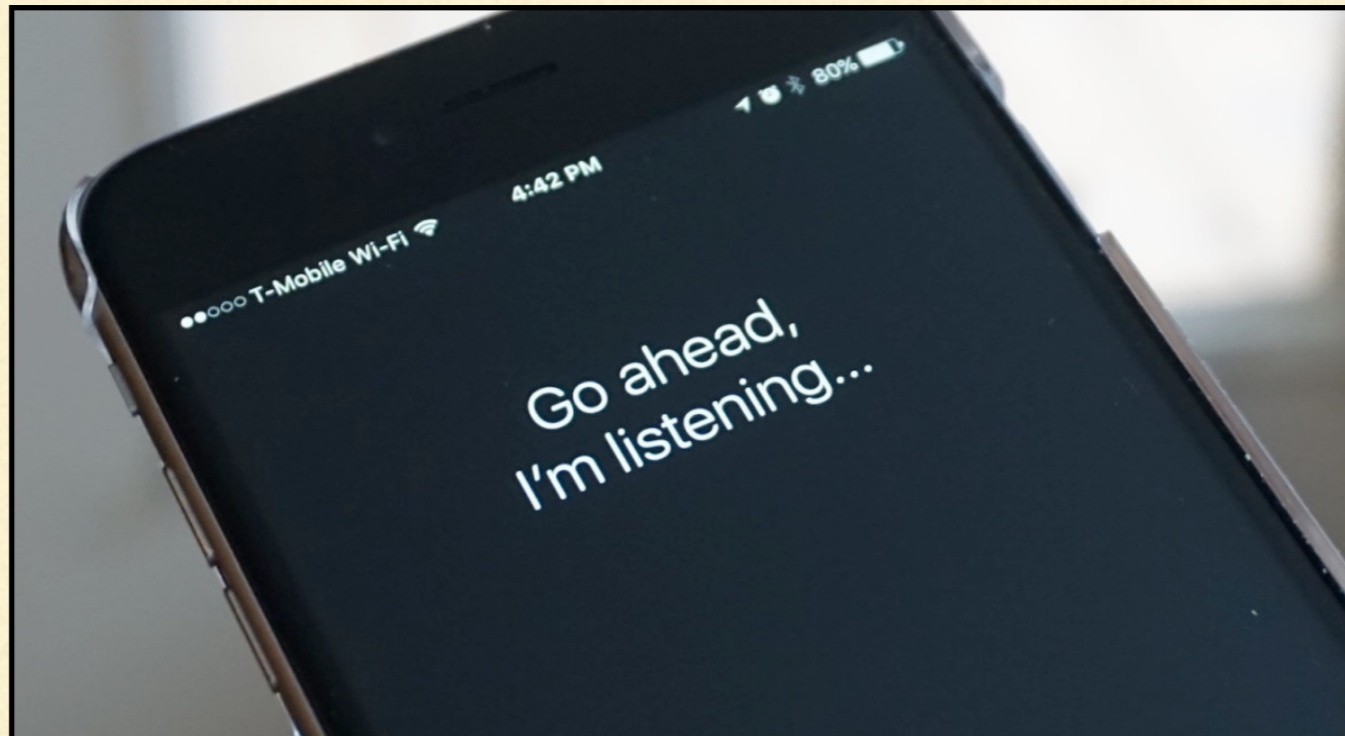


<http://xkcd.com/>



---

# Ερωτήσεις



[sgarbas@upatras.gr](mailto:sgarbas@upatras.gr)

