



ΕΜΠ

Σχολή Μηχανικών  
Μεταλλείων - Μεταλλουργών



# ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΟΝ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟ



*Δρ. Παρασκευάς Τσαγγαράτος*

*Μηχ. Μεταλλείων-Μεταλλουργός, ΕΔΙΠ, ΕΜΠ*

# Μαθήματα Σχολής – Η/Υ

1<sub>εξ</sub>

ΕΙΣΑΓΩΓΗ  
ΣΤΟΝ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟ

2<sub>εξ</sub>

ΕΙΣΑΓΩΓΗ  
ΣΤΗΝ ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΤΩΝ Η/Υ

3<sub>εξ</sub>

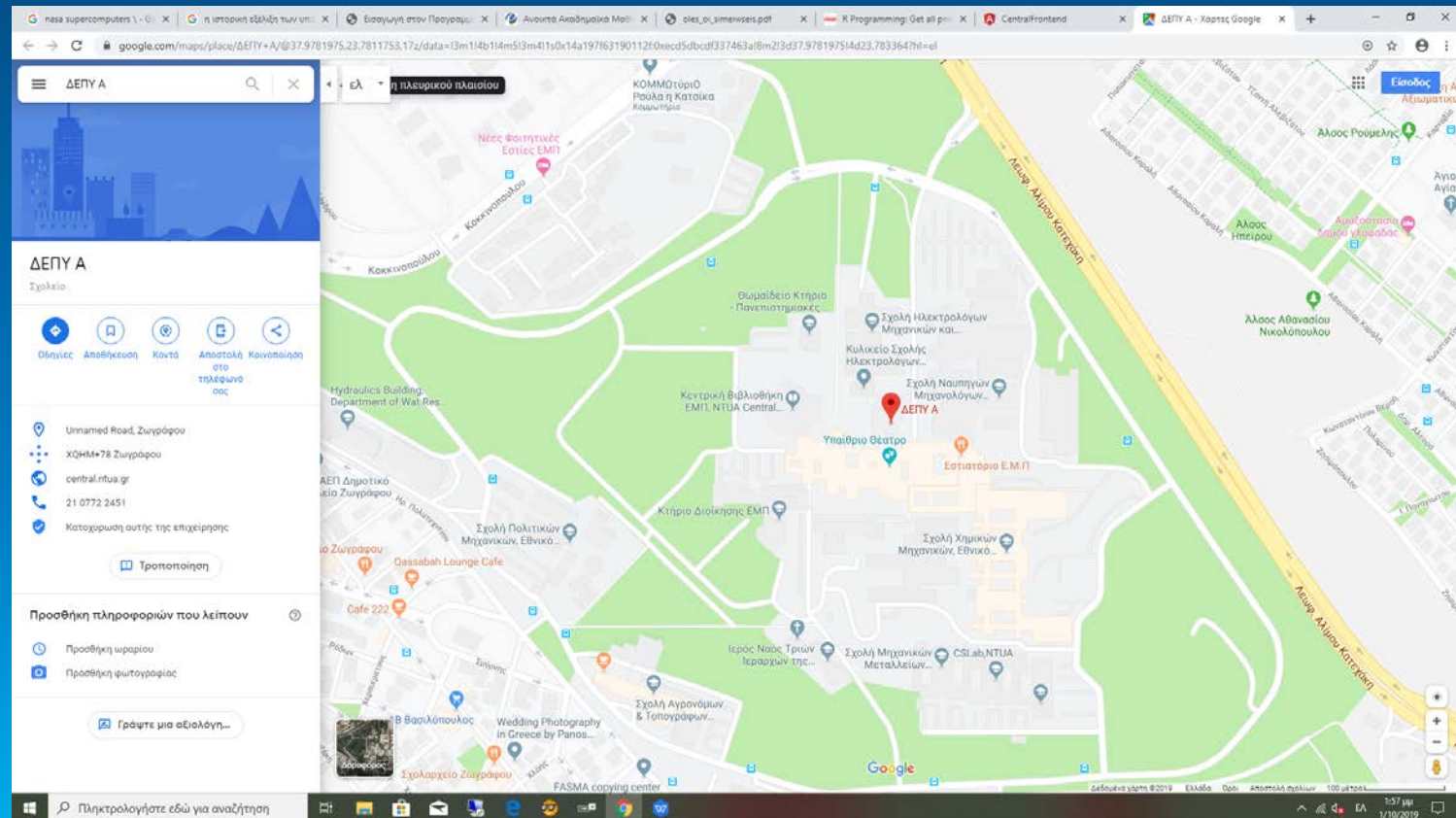
ΣΧΕΔΙΑΣΗ – ΑΝΑΠΤΥΞΗ  
ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

# Θεωρία και Ασκήσεις

❖ Θεωρία: Παρασκευή 8:45-10:30

αίθουσα ΔΕΠΥ Α' στο κτήριο του Κέντρου Ηλεκτρονικών Υπολογιστών

❖ Ασκήσεις: Παρασκευή 10:45-12:30



# Διδακτικό υλικό

---

- ❖ Εισαγωγικές Σημειώσεις Η/Υ (εκτυπώσεις ΕΜΠ)

- ❖ Βιβλίο από το σύστημα Εύδοξος

(Εισαγωγή στην Επιστήμη των Υπολογιστών Benhouz Forouzan, 3<sup>η</sup> έκδοση, Κλειδάριθμος)

- ❖ Σημειώσεις σε ψηφιακή μορφή των διαλέξεων - ασκήσεων

## Βοηθήματα

- ❖ Εισαγωγή στον προγραμματισμό με αρωγό τη γλώσσα Python

- ❖ Η Επιστήμη των δεδομένων μέσα από τη γλώσσα R  
[repository.kallipos.gr](http://repository.kallipos.gr)

(Ελληνικά Ακαδημαϊκά Ηλεκτρονικά Συγγράμματα και Βοηθήματα)

# Διδακτικό υλικό

<https://mycourses.ntua.gr/>

The screenshot shows the mycourses.ntua.gr website. The browser's address bar displays the URL. The page features a blue header with the site's logo and name. On the left, a sidebar menu lists various engineering disciplines under the heading "Ανοικτά Μαθήματα". The main content area contains a login form with fields for "Όνομα χρήστη" and "Κωδικός πρόσβασης", and a blue "Είσοδος" button. Below the form, there is a note about creating a new course or logging in as a guest. At the bottom of the page, there is a footer with contact information and a copyright notice for the Center of Digital Learning (Kέντρο Διγτύων του ΕΜΠ).

**Ανοικτά Μαθήματα**

- Πολιτικών Μηχανικών
- Μηχανολόγων Μηχανικών
- Ηλεκτρολόγων Μηχανικών & Μηχανικών Υπολογιστών
- Αρχιτεκτόνων Μηχανικών
- Χημικών Μηχανικών
- Αγρονόμων & Τοπογράφων Μηχανικών
- Μηχανικών Μεταλλείων Μεταλλουργών
- Ναυπηγών Μηχανολόγων Μηχανικών
- Εφαρμοσμένων Μαθηματικών & Φυσικών Επιστημών
- Μεταπτυχιακών Προγραμμάτων

**Σύνδεση**

Όνομα χρήστη  
Κωδικός πρόσβασης

**Είσοδος**

Συνδεθείτε για να δημιουργήσετε νέο μάθημα αν είστε μέλος ΔΕΠ ή για να εγγραφείτε σε κάποιο κλειστό μάθημα αν είστε φοιτητής.

Επισκεφθείτε τη σελίδα <http://www.noc.ntua.gr/service/mycourses> για πληροφορίες σε σχέση με την υπηρεσία.

Ο παρών δικτυακός τόπος δημιουργήθηκε και συντηρείται από το **Κέντρο Διγτύων** του ΕΜΠ  
Για απορίες, σχόλια και ιδέες μπορείτε να απευθύνεστε στη διεύθυνση [noc@ntua.gr](mailto:noc@ntua.gr) ή στο τηλέφωνο 210-7721861, Δευτέρα έως Παρασκευή, 09:00 π.μ. - 5:00 μ.μ.  
Αναπτύχθηκε με το ελεύθερο λογισμικό **Claroline** © 2001 - 2018

Συγχρηματοδότηση από την Ε.Σ.

0\_course\_intro.pptx

Πληκτρολογήστε εδώ για αναζήτηση

3:44 μμ  
1/10/2019

# Στόχοι του μαθήματος

- ❖ Εισαγωγή στην Πληροφορική (computer science)
- ❖ Εισαγωγή στον Προγραμματισμό ηλεκτρονικών υπολογιστών (Η/Υ)
- ❖ Γλώσσες προγραμματισμού: Scratch, Python, R



διερμηνευόμενη δυναμική οπτική  
γλώσσα προγραμματισμού



διερμηνευόμενη, γενικού σκοπού  
και υψηλού επιπέδου γλώσσα  
προγραμματισμού



δεν είναι απλά μια γλώσσα  
προγραμματισμού, αλλά και ένα  
περιβάλλον λογισμικού

# Διδακτικό υλικό - Ύλη

---

- ❖ Εισαγωγή στην Πληροφορική – Ιστορική Αναδρομή
- ❖ Αριθμητικά Συστήματα - Αρχιτεκτονική Η/Υ
- ❖ Λειτουργικά Συστήματα - Δίκτυα Επικοινωνιών
- ❖ Διαχείριση Αρχείων (Libre Office)
- ❖ Εισαγωγή στον Προγραμματισμό
- ❖ Γλώσσες Προγραμματισμού

# Διδακτικό υλικό - Ύλη

---

## Τρόπος εξέτασης

- ❖ Γραπτές εξετάσεις
- ❖ Παράδοση τελικής εργασίας



# Στόχοι του μαθήματος

Ο Προγραμματισμός αποτελεί δεξιότητα αλλά είναι και τέχνη και διασκέδαση.

Ο Προγραμματισμός είναι σαν το ποδήλατο.



Όσα βιβλία και να διαβάσει κανείς, δεν φτάνει, μαθαίνεται μόνο κάνοντας, και στην τελική στην αρχή όλοι πέφτουν

# Γενικά περί υπολογιστών

## Πληροφορική (Informatics)

Η Πληροφορική είναι η επιστήμη της επεξεργασίας πληροφοριών, δηλαδή των μεθόδων καταγραφής, χειρισμού και ανάκτησης πληροφοριών

Ο όρος **Πληροφορική** προέρχεται από τον αντίστοιχο γαλλικό όρο *informatique* (*information* = πληροφορία + κατάληξη/*ique*) και αναφέρεται κύρια στην «επιστήμη και τεχνολογία που έχει ως αντικείμενα τη συλλογή, αποθήκευση, επεξεργασία και διανομή πληροφοριών με χρήση υπολογιστικών συστημάτων».

# Γενικά περί υπολογιστών

## Πληροφορική (Informatics)

Ένας από τους πρώτους ολοκληρωμένους ορισμούς της Πληροφορικής στην αρχή της δεκαετίας 1960–70 αναφέρει ότι «Πληροφορική είναι η επιστήμη που ερευνά ιδιότητες και συμπεριφορά πληροφοριών, δυνάμεις που διέπουν τη ροή των πληροφοριών και μέσα επεξεργασίας πληροφοριών, για την επίτευξη βέλτιστης ευχρηστίας και προσιτότητας.

### Βασικά ερευνητικά θέματα

(i) αναζήτηση γενικευμένων και χρήσιμων προσδιορισμών και περιγραφή της φύσης πληροφοριών, (ii) τη μελέτη διεργασιών δημιουργίας, μετάδοσης, μετασχηματισμών, αποθήκευσης πληροφοριών κτλ., (iii) την καθιέρωση κανόνων, θεωριών και γενικών αρχών που εξηγούν και επιτρέπουν την πρόγνωση πληροφοριακών φαινομένων.

# Γενικά περί υπολογιστών

## Επιστήμη Υπολογισμών (Computing - Computing Science)

Η Επιστήμη Υπολογιστών θεωρείται από πολλούς ως «η επιστήμη που ασχολείται με διεργασίες πληροφοριών, με δομές και διαδικασίες πληροφοριών που παριστάνουν τις προηγούμενες διεργασίες, και με αντίστοιχες υλοποιήσεις σε συστήματα επεξεργασίας πληροφοριών».

Η Επιστήμη των Υπολογιστών ως διακριτή επιστήμη προέκυψε κατά τη δεκαετία του 1940 χάρη στην εύρεση των μαθηματικών ιδιοτήτων του υπολογισμού και την κατασκευή ηλεκτρονικών υπολογιστικών μηχανών.

# Γενικά περί υπολογιστών

---

η επιστήμη της πληροφορικής περιλαμβάνει επιμέρους αντικείμενα

- Θεωρία αλγορίθμων
- Αρχιτεκτονική Υπολογιστών
- Ηλεκτρονική
- Ψηφιακά Σήματα και Συστήματα
- Λειτουργικά Συστήματα
- Βάσεις Δεδομένων
- Δίκτυα Υπολογιστών
- Τηλεπικοινωνίες
- Τεχνητή νοημοσύνη – Μηχανική Μάθηση
- Επικοινωνία ανθρώπου μηχανής
- Αρχές γλωσσών και προγραμματισμού

# Γενικά περί υπολογιστών

---

Τι είναι ένας Η/Υ ?

Τι μπορεί να κάνει ένας Η/Υ ?

# Γενικά περί υπολογιστών



Υπολογιστής είναι ένα τεχνητό δημιούργημα που έχει την ικανότητα να επεξεργάζεται ένα σύνολο από δεδομένα που του δίνονται και να παράγει τα απαιτούμενα αποτελέσματα

Human Computer  
Ανθρώπινος Υπολογιστής



# Γενικά περί υπολογιστών



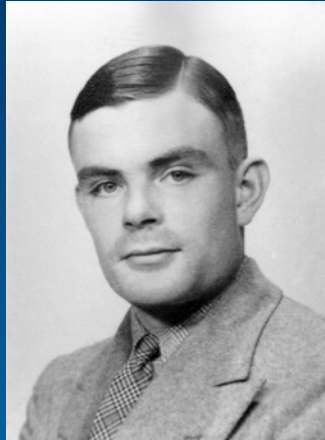
- Ένα δυναμικό σύστημα.
- Χρησιμοποιείται στην επίλυση προβλημάτων.
- Αλληλεπιδρά με το περιβάλλον του:
  - Δέχεται δεδομένα εισόδου.
  - Παράγει δεδομένα εξόδου.
- Αποτελείται από το υλικό (hardware), τα δεδομένα (data) και το λογισμικό (software).



# Γενικά περί υπολογιστών

## Μοντέλο Turing

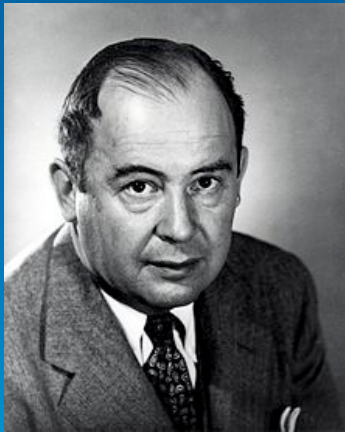
*Alan Matheson Turing*  
1912 - 1954



Γνωστικό πεδίο Θεωρία Υπολογισμού και  
Τεχνητής Νοημοσύνης

**Τεστ Τούρινγκ (1950)**

Μπορεί μία μηχανή να έχει αυθεντικές  
γνωστικές ικανότητες και μπορεί να σκεφτεί?



## Μοντέλο von Neumann

προσέφερε σε πολλούς ξεχωριστούς κλάδους,  
Μαθηματικά, Φυσική, Οικονομικά, Πληροφορική

*János Lajos Neumann*  
1903 - 1957

Η αρχιτεκτονική φον Νόιμαν,  
χρησιμοποιείται σχεδόν σε όλους τους ηλεκτρονικούς υπολογιστές

# Γενικά περί υπολογιστών

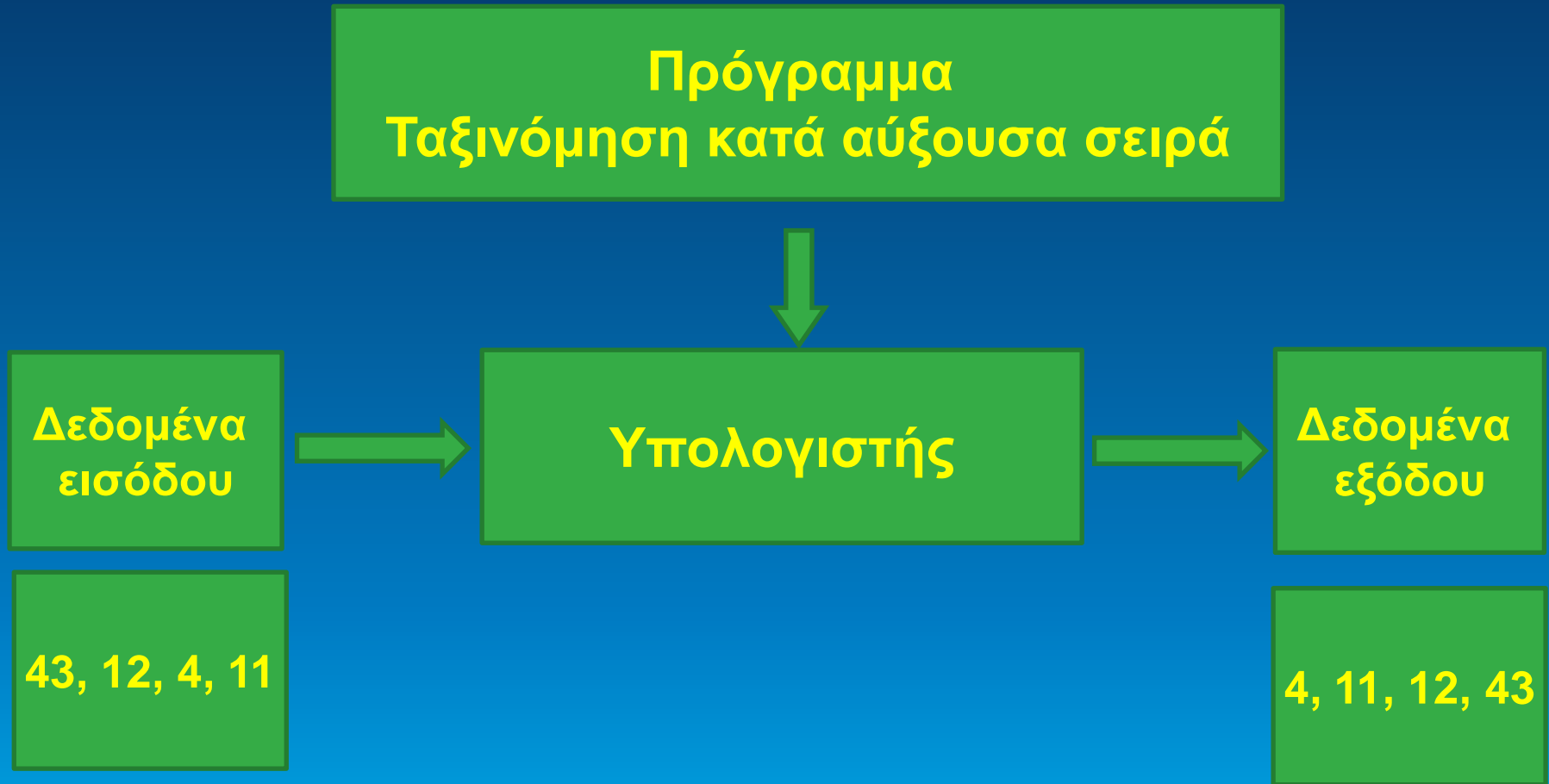
## Μοντέλο TURING

Ο Turing προτείνει ένα μηχάνημα που μπορούσε να προγραμματιστεί για να εκτελεί οποιοδήποτε πρόγραμμα.



Το Πρόγραμμα αποτελείται από στοιχειώδεις εκτελέσιμες εντολές που είναι σε θέση να φέρει σε πέρας ο υπολογιστής

# Γενικά περί υπολογιστών



Αντί δηλαδή, να έχουμε μια μηχανή που να διεκπεραιώνει μια συγκεκριμένη διεργασία, θα ήταν καλύτερο να έχουμε μια μηχανή διεκπεραιώνει οποιοδήποτε διεργασία.

# Γενικά περί υπολογιστών

Πρόγραμμα  
Ταξινόμηση κατά φθίνουσα σειρά



Δεδομένα  
εισόδου

43, 12, 4, 11

Υπολογιστής

Δεδομένα  
εξόδου

43, 12, 11, 4

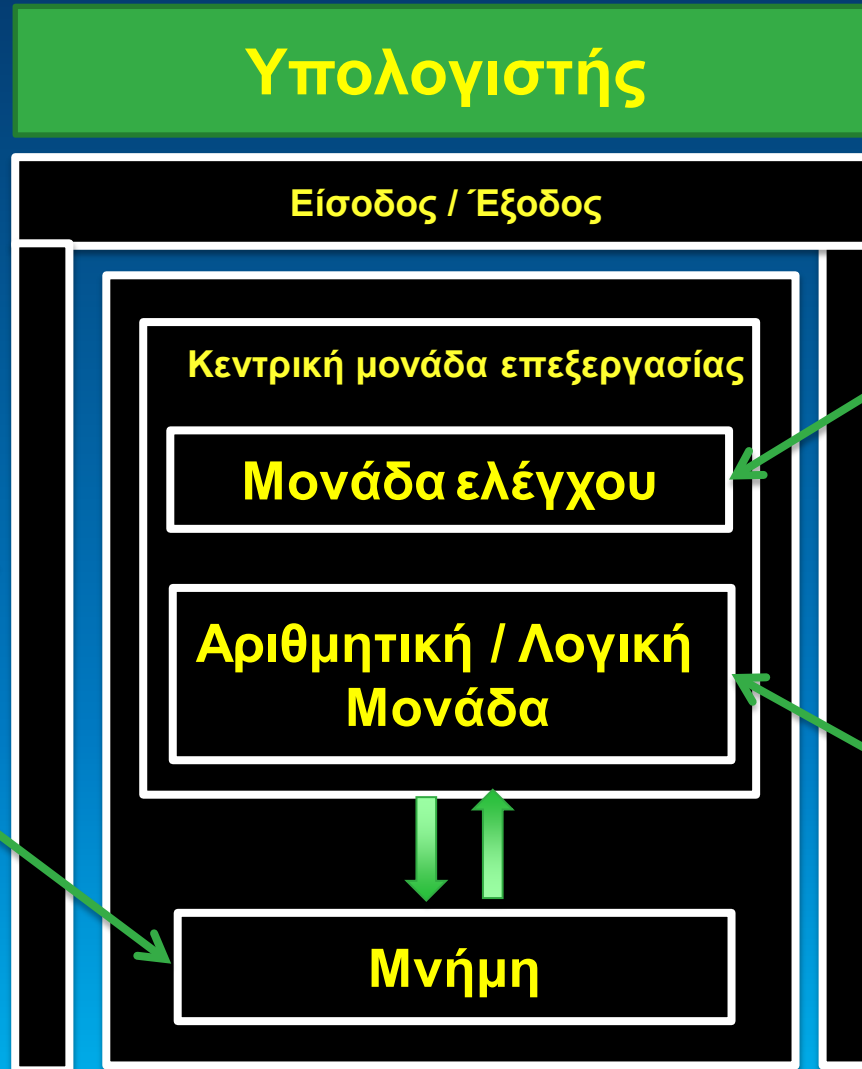
# Γενικά περί υπολογιστών

## Μοντέλο von Neumann

Το μοντέλο του von Neumann ορίζει ότι το πρόγραμμα πρέπει να αποθηκεύεται στη μνήμη

**Δεδομένα εισόδου**

Περιέχει τα δεδομένα αλλά και τις οδηγίες-εντολές για την επεξεργασία τους



εισάγουν και εξάγουν δεδομένα στο εσωτερικό του υπολογιστικού συστήματος

Λειτουργεί ως διαχειριστής των υπόλοιπων μονάδων για να εξασφαλίσει ότι όλα τα μέρη λειτουργούν ορθά

**Δεδομένα εξόδου**

εκτελεί αριθμητικές και λογικές πράξεις στα δεδομένα με βάση τις αποθηκευμένες εντολές

# Γενικά περί υπολογιστών

Τι μπορεί να κάνει ένας Η/Υ ?

- ❖ υπολογισμούς
- ❖ να θυμάται αποτελέσματα

Τι είδους υπολογισμούς?

- Ενσωματωμένα αρχέτυπα (αριθμητικές και λογικές πράξεις)
- Δημιουργία των δικών μας μεθόδων υπολογισμού

# Γενικά περί υπολογιστών

Τι μπορεί να κάνει ένας Η/Υ ?

**Τί αποτελεί «υπολογισμός»;**

Διατύπωση: περιγραφή μιας ακολουθίας βημάτων

Συγκεκριμένη σειρά: αποφασίζω ποιό είναι το επόμενο βήμα και το εκτελώ

Συνθήκη τερματισμού: πότε σταματώ και ποιά είναι η απάντηση

# Γενικά περί υπολογιστών

Τι μπορεί να κάνει ένας Η/Υ ?

❖ ταχύτητα

ένα δισεκατομμύριο υπολογισμούς ανά δευτερόλεπτο

300.000 χιλιόμετρα το  
δευτερόλεπτο



δύο υπολογισμούς



# Γενικά περί υπολογιστών

Τι μπορεί να κάνει ένας Η/Υ ?

❖ μνήμη

1 byte = 30gr



300,000,000 tn

# Γενικά περί υπολογιστών

Φτάνει όμως η ταχύτητα  
και η μνήμη?

Ο «Deep Blue» ήταν ένας υπολογιστής ο οποίος μπορούσε να παίζει σκάκι και κατασκευάστηκε από την IBM.



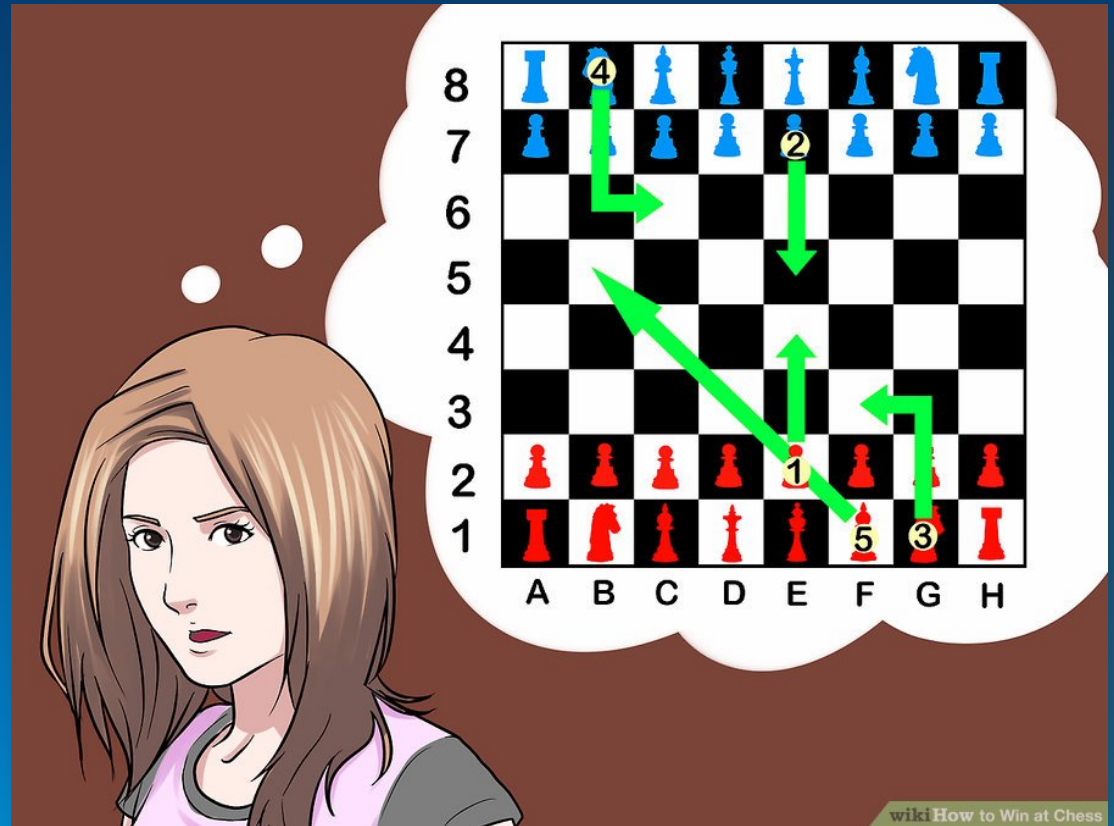
Στις 11 Μαΐου 1997 νίκησε τον παγκόσμιο πρωταθλητή στο σκάκι Γκάρι Κασπάροφ



Deep Blue (IBM) - 1996  
200 million moves per second

# Γενικά περί υπολογιστών

35 κινήσεις  
σε κάθε στιγμή  
εκτίμηση  
6 πιθανών κινήσεων  
  
1.8 δις  
πιθανές κινήσεις



100 υπολογισμούς για τον έλεγχο κάθε κίνησης

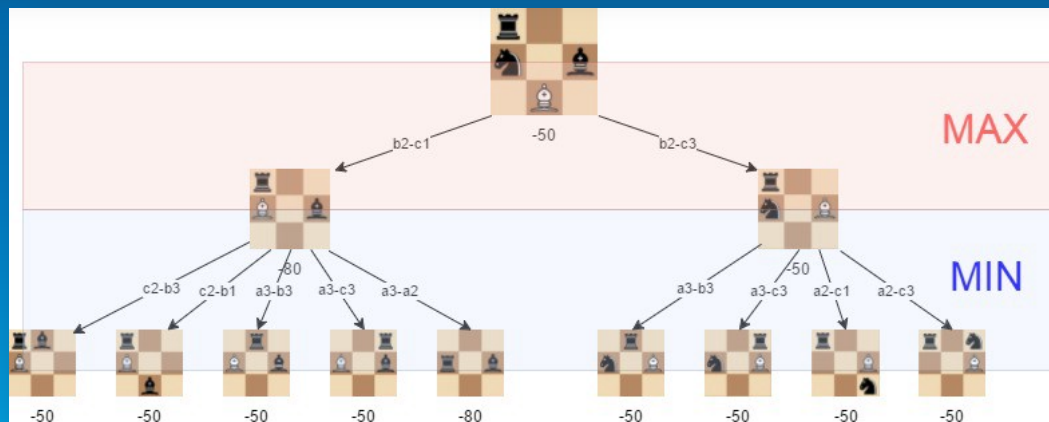
~ 20 λεπτά

# Γενικά περί υπολογιστών

## Αλγόριθμος Δένδρου απόφασης

Αν θέλει να κερδίσει, θα επιδιώξει να κάνει την καλύτερη κίνηση για αυτόν, η οποία αντίστοιχα θα είναι και η χειρότερη για τον αντίπαλο.

Ο τρόπος που σκέφτεται είναι ο εξής: "Αν κάνω αυτή την κίνηση, τότε ο αντίπαλος θα κάνει εκείνη, αν όμως κάνω την άλλη κίνηση, τότε θα κάνει αυτήν, ..." κ.ο.κ.



ο αλγόριθμος αναζήτησης μεγίστου-ελαχίστου (Minimax) καλείται να αποφασίσει ποια θα είναι η επόμενη κίνησή του έναντι του αντιπάλου

# Γενικά περί υπολογιστών

Πως λέμε σε έναν υπολογιστή  
τι να κάνει ?

- ❖ Να κατασκευάσουμε μια μηχανή που να υπολογίζει την τετραγωνική ρίζα ενός αριθμού
- **Fixed Program Computers (Αριθμομηχανή, ABC)**
  - Ο Alan Turing σχεδίασε έναν υπολογιστή για να σπάσει τον κώδικα αινιγματικού κώδικα και αυτός ο υπολογιστής δεν ήταν ικανός για τίποτα άλλο
- ❖ Να κατασκευάσουμε μια μηχανή που αποθηκεύει και χειρίζεται οδηγίες
- **Stored Program Computers**

# Γενικά περί υπολογιστών

## Stored Program Computers

- ❖ Ακολουθία αποθηκευμένων οδηγιών μέσα στον υπολογιστή
  - Βασισμένο από ένα προκαθορισμένο σύνολο αρχικών οδηγιών (μεταφορά δεδομένων, αριθμητικών και λογικών πράξεων, απλών ελέγχων)
- ❖ Ειδικό πρόγραμμα (διερμηνευτής) εκτελεί την κάθε οδηγία σε σειρά
  - Διεξάγει ελέγχους για πιθανή αλλαγή της ροής και του πότε να τερματιστεί η διαδικασία

# Γενικά περί υπολογιστών

## Εύρεση της τετραγωνικής ρίζας ενός αριθμού

Ακολουθία αποθηκευμένων οδηγιών

Η τετραγωνική ρίζα ενός αριθμού  $x$  είναι ένας αριθμός  $y$  για τον οποίο ισχύει  $y * y = x$

Έρων ο Αλεξανδρεύς  
(10 – 75 μ.Χ.)

1. Ξεκινήστε με μια εικασία, που ονομάζεται  $g$
2. Αν  $g * g$  είναι αρκετά κοντά στο  $x$ , σταματήστε και πείτε ότι  $g$  είναι η απάντηση
3. Διαφορετικά, κάντε μια νέα εικασία, με τον μέσο όρο  $g$  και  $x / g$
4. Χρησιμοποιώντας αυτή τη νέα εικασία, επαναλάβετε τη διαδικασία

# Γενικά περί υπολογιστών

Εύρεση της τετραγωνικής ρίζας ενός αριθμού

286

$g$	$g * g$	$x / g$	$1/2 * (g + x / g)$
12,00	144,00	23,83	17,92
17,92	321,01	15,96	16,94
16,94	286,95	16,88	16,91
<b>16,91</b>	286,00	16,91	16,91



# Ιστορική Αναδρομή

Μηχανικές υπολογιστικές μηχανές πριν το 1930

Ηλεκτρονικές υπολογιστικές μηχανές 1930-1950

Ηλεκτρονικές υπολογιστικές μηχανές μετά το 1950

# Ιστορική Αναδρομή

Μηχανικές υπολογιστικές μηχανές πριν το 1930



Η αριθμητική μηχανή του Pascal

Ο Γάλλος Φιλόσοφος και Μαθηματικός Blaise Pascal το 1647 εφεύρε την πρώτη προσθετική μηχανή, που μπορούσε να εκτελέσει αρίθμηση, πρόσθεση και αφαίρεση.

# Ιστορική Αναδρομή

## Μηχανικές υπολογιστικές μηχανές πριν το 1930

Η αριθμητική μηχανή του Gottfried Von Leibnitz

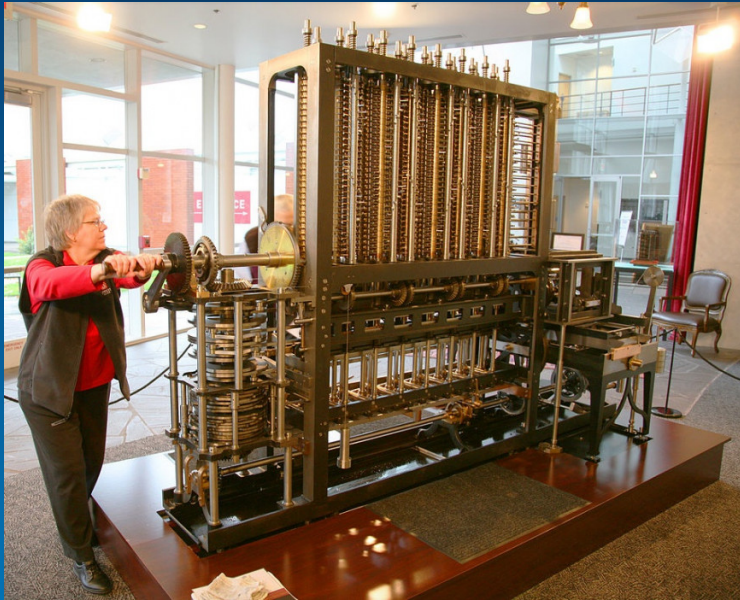


Η αριθμητική μηχανή του Pascal βελτιώθηκε από τον Gottfried Von Leibnitz το 1671 με την πραγματοποίηση πολλαπλασιασμού και διαίρεσης.



# Ιστορική Αναδρομή

## Μηχανικές υπολογιστικές μηχανές πριν το 1930



### Η αναλυτική μηχανή του Babbage



Charles Babbage



Augusta Ada King

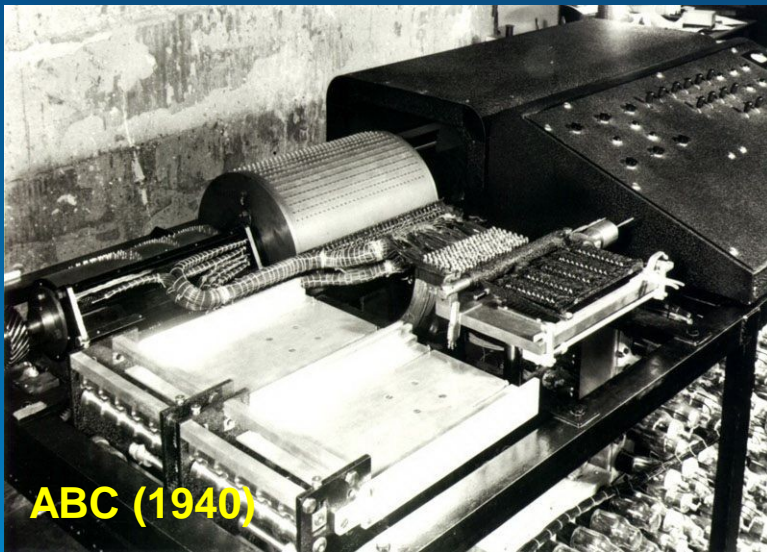
Ο Άγγλος Charles Babbage, καθηγητής Μαθηματικών στο Πανεπιστήμιο Cambridge, το 1823 άρχισε να σχεδιάζει μία «διαφορική» μηχανή, η οποία ήταν μία υπολογιστική συσκευή για την αυτοματοποιημένη παραγωγή των τελικών τιμών ενός μαθηματικού πίνακα από κάποιες άλλες τιμές που είχαν υπολογισθεί προηγούμενα.

το 1834 μία νέα «αναλυτική» μηχανή, που ήταν μία αυτόματη σειριακή υπολογιστική μηχανή γενικής χρήσης και είχε τις ίδιες βασικές αρχές με τους σημερινούς ψηφιακούς υπολογιστές.

# Ιστορική Αναδρομή

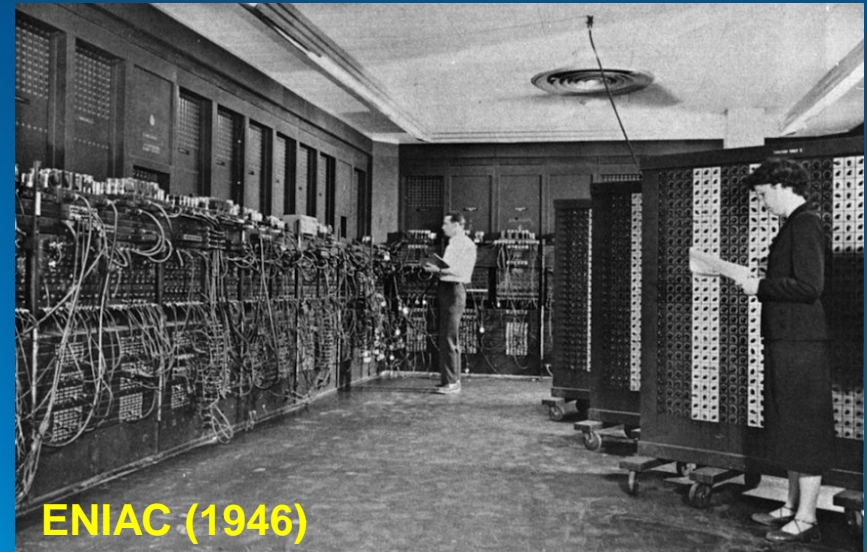
## Ηλεκτρονικές υπολογιστικές μηχανές 1930-1950

Ο πρώτος ηλεκτρονικός υπολογιστής κατασκευάστηκε το 1940 από τον John Atanasoff και ονομάστηκε ABC (Atanasoff Berry Computer).



**ABC (1940)**

έγκαιρη και ακριβή σύνταξη πινάκων εμβέλειας και τροχιάς βλημάτων πολέμου



**ENIAC (1946)**

Οι καθηγητές J. Eckert και J. Mauchly σχεδίασαν και κατασκεύασαν τον ENIAC (Electronic Numerical Integrator And Calculator), τον πρώτο ψηφιακό η/υ με δυνατότητα εκτέλεσης 5.000 το δευτερόλεπτο.

# Ιστορική Αναδρομή

Γενιές των υπολογιστών

Πρώτη γενιά 1950-1959

Δεύτερη γενιά 1959-1965

Τρίτη γενιά 1965-1975

Τέταρτη γενιά 1975-1985

Πέμπτη γενιά 1985-σήμερα

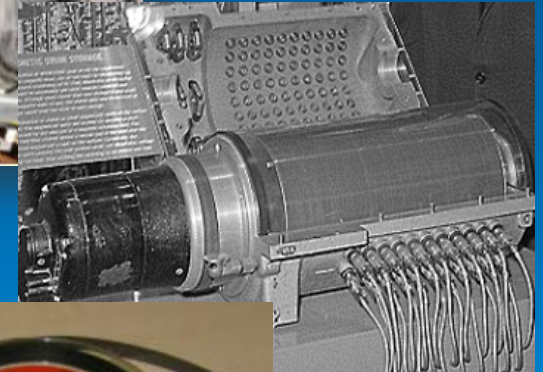
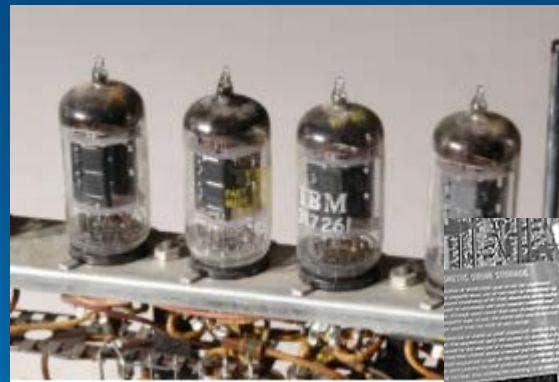
Ηλεκτρονικές υπολογιστικές  
μηχανές μετά το 1950

# Ιστορική Αναδρομή

## Πρώτη γενιά

1950-1959

- ❖ Ογκώδεις κατασκευές
- ❖ Λυχνίες κενού
- ❖ Μαγνητικά τύμπανα
- ❖ Μαγνητικές ταινίες
- ❖ Υπολογιστές εκείνη την περίοδο διέθεταν μόνο οι μεγάλοι οργανισμοί.





# Ιστορική Αναδρομή

## Δεύτερη γενιά

1959-1965

- ❖ Τρανζίστορ
- ❖ Μαγνητικός πυρήνας
- ❖ Μαγνητικός δίσκος
- ❖ μείωση του μεγέθους των υπολογιστών καθώς και του κόστους τους
- ❖ δημιουργήθηκαν δυο πολύ σημαντικές γλώσσες προγραμματισμού υψηλού επιπέδου, η FORTRAN και η COBOL





# Ιστορική Εξέλιξη

## IBM 650

ο πρώτος Η/Υ γενικής χρήσης

2.000 μηχανήματα  
από το 1954 έως το 1962

απευθυνόταν σε επιστήμονες,  
μηχανικούς

Χρησιμοποιούσε δι-πενταδική  
κωδικοποίηση

έφερε ως μνήμη ένα  
περιστρεφόμενο μαγνητικό  
τύμπανο

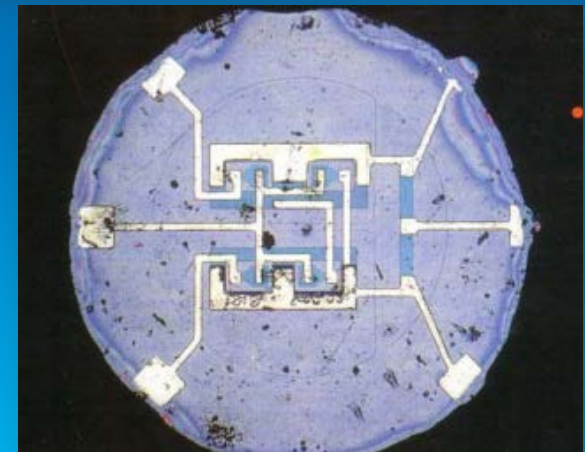
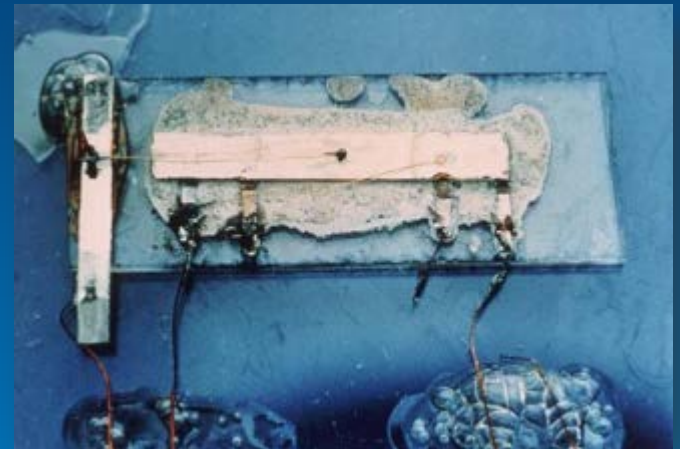


# Ιστορική Αναδρομή

## Τρίτη γενιά

1965-1975

- ❖ Ολοκληρωμένα κυκλώματα
- ❖ Τερματικά



Άρχισαν να γίνονται διαθέσιμα τυποποιημένα προγράμματα, γνωστά ως πακέτα λογισμικού

# Ιστορική Αναδρομή

## Τέταρτη γενιά

**1975-1985**

- ❖ Κυκλώματα μεγάλης ολοκλήρωσης
- ❖ Προσωπικοί υπολογιστές



Altair 8800 έγινε διαθέσιμος το 1975



Apple I Απρίλιο του 1976.

# Ιστορική Αναδρομή

## Πέμπτη γενιά

1985 μέχρι σήμερα

- ❖ Φορητοί υπολογιστές
- ❖ Υπολογιστές χειρός
- ❖ Smartphones



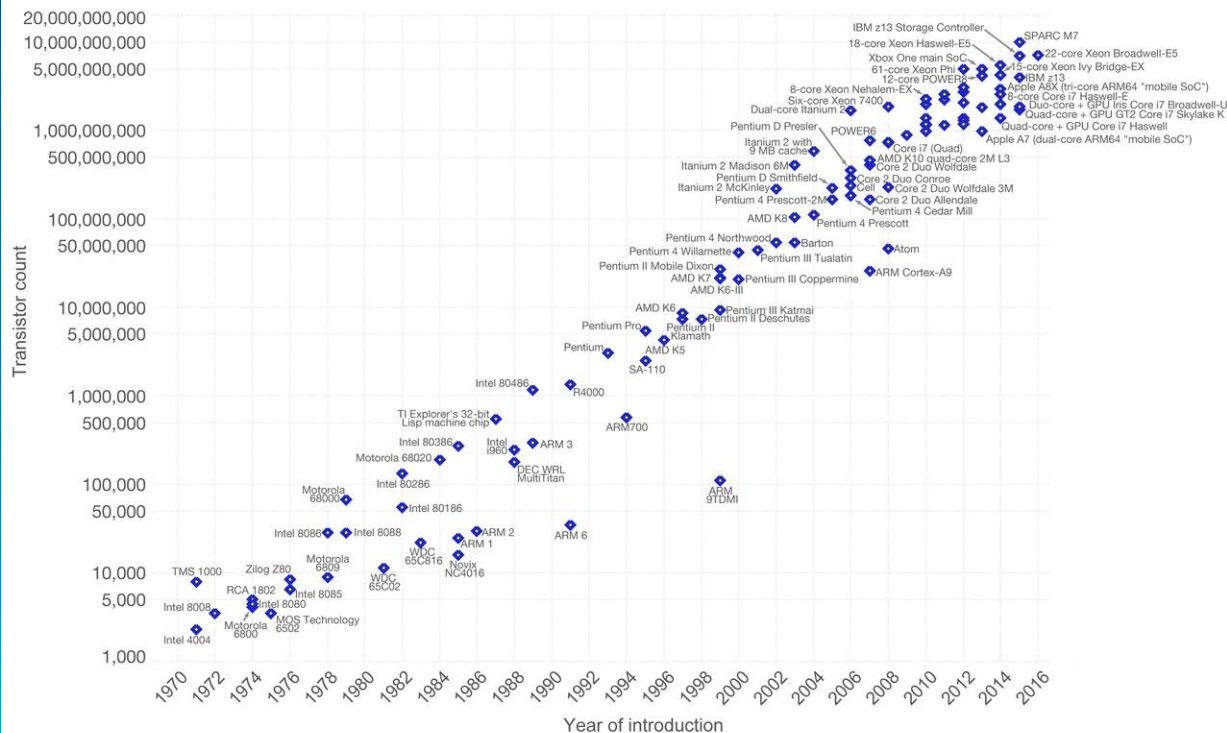


# Ιστορική Αναδρομή

## Νόμος του Moore

### Moore's Law – The number of transistors on integrated circuit chips (1971-2016) Our World in Data

Moore's law describes the empirical regularity that the number of transistors on integrated circuits doubles approximately every two years. This advancement is important as other aspects of technological progress – such as processing speed or the price of electronic products – are strongly linked to Moore's law.



Data source: Wikipedia ([https://en.wikipedia.org/wiki/Transistor\\_count](https://en.wikipedia.org/wiki/Transistor_count))

The data visualization is available at OurWorldinData.org. There you find more visualizations and research on this topic.

Licensed under CC-BY-SA by the author Max Roser.

η απόδοση των  
 μικροεπεξεργαστών θα  
 διπλασιάζεται κάθε **18 μήνες**,  
 ως συνδυασμός της αύξησης του  
 αριθμού των τρανζίστορ των  
 μικροεπεξεργαστών και της  
 αύξησης της ταχύτητάς τους  
 μετάβαση στην τεχνολογία των  
 ημιαγωγών 7 νανομέτρων

# Ιστορική Αναδρομή

## Τεχνολογικές εξελίξεις

### One Musical Chip

A single *chip inside a musical birthday card* contains more computing power than the entire *Allied forces in WWII*.



Musical birthday card chip



Allied Forces in WWII

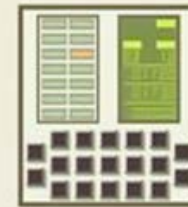


### From A to B

Today's *TomTom Go GPS* computer runs at 500 Mhz. This is approximately 244 times faster than *NASA's Apollo Guidance Computer*, which navigated to the moon in 1966 at just 2.048 Mhz.



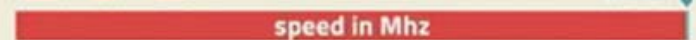
TomTom Go GPS computer



NASA's Apollo Guidance Computer

500

2.048 ↗



# Γενικά περί υπολογιστών

## Ταξινόμηση Υπολογιστών

### Τύπος

Αναλογικοί

Ψηφιακοί

Υβριδικοί

### Μέγεθος

Micro

Mini

Mainframe

Super

### Χρήση

Γενικού σκοπού

Ειδικού σκοπού

# Γενικά περί υπολογιστών

## Micro-Mini-Personal Computer

- Λέγονται, επίσης, και μικροϋπολογιστές.
- Είναι προσανατολισμένοι κυρίως σε εργασίες μικρής κλίμακας, γραμματειακής φύσεως (επεξεργασία κειμένου, εικόνας, παιχνίδια κλπ)
- Είναι χρήσιμοι στην εξυπηρέτηση των αναγκών των οικιακών χρηστών και μικρών επιχειρήσεων.
- Η ταχύτητά τους μετρείται σε MIPS (Million instructions per second).
- Είναι, λιγότεροι ισχυροί και μικροί σε μέγεθος υπολογιστές.
- Αν συνδέσουμε πολλά PC μεταξύ τους, σχηματίζεται δίκτυο Η/Υ, αυξάνοντας τη χρησιμότητά τους.



# Γενικά περί υπολογιστών

## Micro-Mini-Personal Computer



IBM PC 1981



# Γενικά περί υπολογιστών

## Mainframe

- Είναι προσανατολισμένοι κυρίως στην επεξεργασία εμπορικών συναλλαγών (transaction processing).
- Είναι χρήσιμοι στη λειτουργία των μεγάλων επιχειρήσεων (π.χ. σε τράπεζες, μεγάλους οργανισμούς, on-line κρατήσεις εισιτηρίων κλπ).
- Υπάρχει ένας κεντρικός υπολογιστής που συνδέεται με ένα πλήθος τερματικών. Στα τερματικά εργάζονται οι χρήστες.
- Η ταχύτητά τους μετριέται σε MIPS (Million instructions per second).
- Είναι, επίσης, πολύ ισχυροί και μεγάλοι σε μέγεθος υπολογιστές.

# Γενικά περί υπολογιστών

## Mainframe



Mainframe της δεκαετίας του 1960.



Mainframe της δεκαετίας του 1980.

# Γενικά περί υπολογιστών

## Mainframe

Σύγχρονα  
mainframe



On the left is the IBM z Systems z13, on the right is the IBM LinuxONE Rockhopper

# Γενικά περί υπολογιστών

## Supercomputer

- Αποτελούνται συνήθως από συστοιχίες πολλών επεξεργαστών οι οποίοι δουλεύουν παράλληλα.
- Είναι προσανατολισμένοι κυρίως στην επεξεργασία αριθμητικών δεδομένων μεγάλης ακρίβειας.
- Είναι χρήσιμοι στην επιστημονική έρευνα και μηχανολογική σχεδίαση (π.χ. πρόγνωση καιρού, βιολογική έρευνα, σχεδίαση αεροσκαφών).
- Η ταχύτητά τους μετριέται σε FLOPS (floating point operations per second).
- Είναι οι ισχυρότεροι και μεγαλύτεροι σε μέγεθος υπολογιστές.

# Γενικά περί υπολογιστών

## Supercomputer

Μητρικές Κάρτες: εκατοντάδες μέχρι χιλιάδες μητρικές

CPUs: δεκάδες χιλιάδες πολυπύρηνους επεξεργαστές

Μνήμη RAM: 1 Petabyte RAM

Δικτύωση: 100Gbps

Μονάδες αποθήκευσης: HDD και SSD , ταινίες

Cooling (Ψύξη): 24.000 κατοικίες για έναν ολόκληρο μήνα

### Growing Haystack

The NSA's demand for space to store its giant piles of communications data is growing rapidly. Experts estimate the new center in Utah can store data by the exabyte or zettabyte.

One kilobyte/KB (1,000 bytes): A small email text is about 2 KB

One megabyte/MB = 1,000 KB

A floppy disk from the 1980s held around 1.44 megabytes



One gigabyte/GB = 1,000 MB

A common flash drive holds 16 gigabytes



One terabyte/TB = 1,000 GB

The base storage on a new Apple iMac



One petabyte/PB = 1,000 TB

250,000 DVDs or a digital library of all books ever written in any language



One exabyte/EB = 1,000 PB

250 million DVDs; 175 exabytes of data traversed the Internet in 2010



One zettabyte/ZB = 1,000 EB

250 billion DVDs or about half of the world's data created or copied in 2011



**Exabytes or zettabytes:** Estimated range of amount of data stored by the NSA in Bluffdale, Utah

Sources: stanford.edu; Apple Computer; cisco.com; CenturyLink

The Wall Street Journal



# Γενικά περί υπολογιστών

## Εφαρμογές Supercomputer

- η συμπεριφορά των αστεριών ενός γαλαξία σε βάθος δισεκατομμυρίων ετών
- μελέτη της κλιματικής συμπεριφοράς σε πλανητική κλίμακα
- η συμπεριφορά και οι αλλαγές πρωτεϊνών σε έναν οργανισμό
- μελέτη του ανθρώπινου εγκεφάλου



# Γενικά περί υπολογιστών

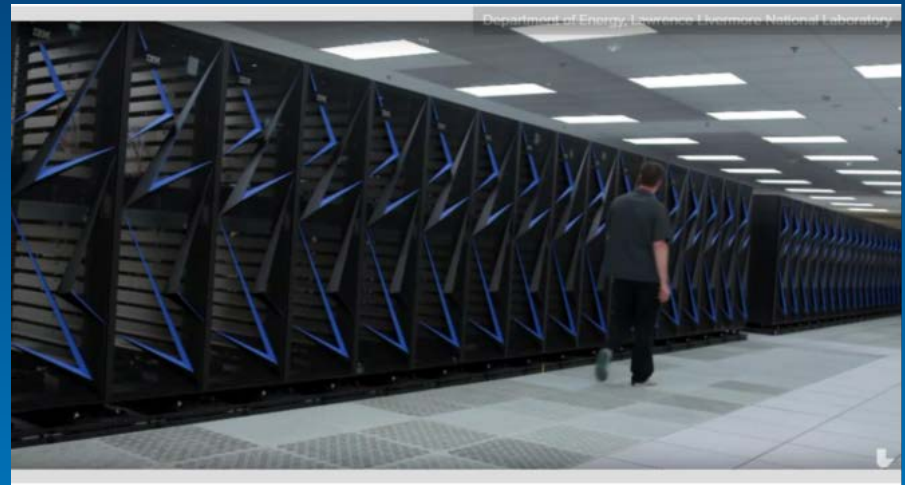
## Summit



IBM Power System AC922, IBM POWER9 22C 3.07GHz, NVIDIA Volta GV100, Dual-rail Mellanox EDR InfiniBand, 2.41 million cores, 148.6 petaflops

Department of Energy, Oak Ridge National Laboratory

## Sierra



IBM Power System S922LC, IBM POWER9 22C 3.1GHz, NVIDIA Volta GV100, Dual-rail Mellanox EDR InfiniBand, 1.57 million cores, 94.64 petaflops  
Department of Energy, Lawrence Livermore National Laboratory



# Γενικά περί υπολογιστών

## Εφαρμογές Supercomputer

### IBM's New **Weather System**

IBM Global High-Resolution Atmospheric Forecasting System (GRAF)  
By the Numbers

IBM's new weather system will provide vastly improved forecasting globally. Here are some facts that illustrate its breakthrough capabilities, and the state-of-the-art POWER9-based supercomputer it runs on.



The number of rapidly updating weather models that will forecast individual thunderstorms (and not just regional disturbances) across the globe.

**200%**

improvement in forecasting resolution for much of the globe (from 12 km to 3 km resolution)

**25**  
million

Populated regions around the world that will receive day-ahead weather predictions, updated every hour

# Γενικά περί υπολογιστών

## Εφαρμογές Supercomputer

**12 trillion**

pieces of forecast information issued per day

**24**



times per day forecasts are uploaded for users

**9x**



Increase in forecasted locations over what the best current model can deliver, bringing the rest of the world up to the high-resolution forecasting standards already seen in the U.S., Japan, and parts of Western Europe

**25x**



minimum increase in computing power required to run a forecasting model at the new 3-km resolution

**5.6x**



Max increase in memory bandwidth between IBM POWER9 CPUs and NVIDIA GPUs over competitive systems

**84**



Nodes of the IBM Power Systems AC922 server in the new supercomputer that will run the model, containing **272** NVIDIA Tesla V100 Tensor Core GPUs

**3.5 petabytes**

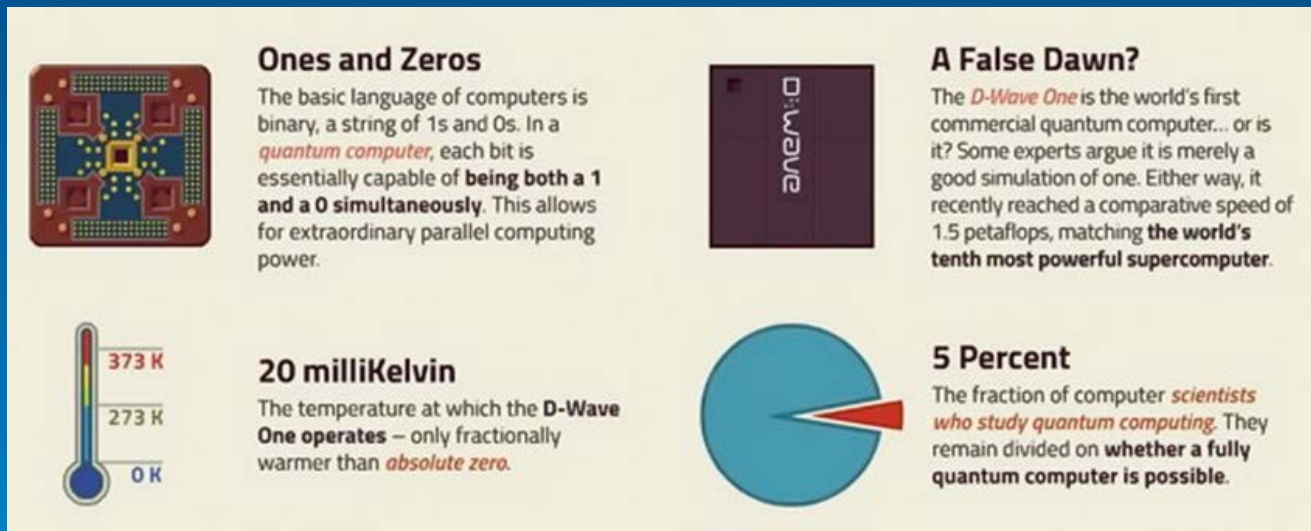
of IBM Spectrum Scale storage capacity within the supercomputer. (That's 3.5 quadrillion bytes if you're counting.)

**IBM**

# Γενικά περί υπολογιστών

## Κβαντικός υπολογιστής

Κβαντικός υπολογιστής ονομάζεται μία υπολογιστική συσκευή που εκμεταλλεύεται χαρακτηριστικές ιδιότητες της κβαντομηχανικής



Στους συμβατικούς Η/Υ, το bit, η βασική μονάδα πληροφορίας, μπορεί να πάρει είτε την τιμή «0» είτε την τιμή «1».

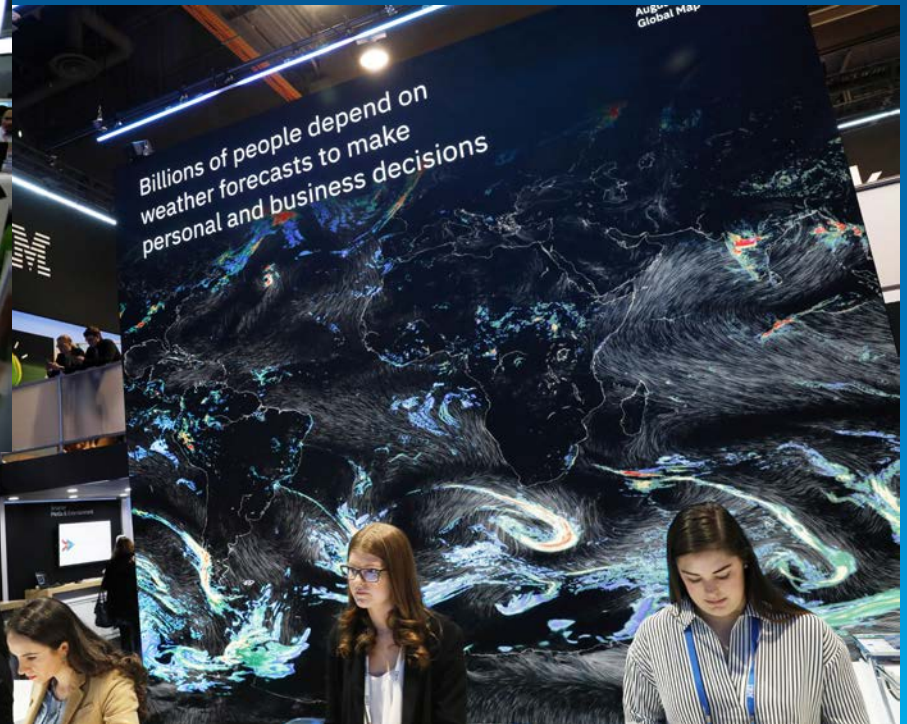
Το αντίστοιχο bit, το κβαντικό μπιτ (qubit), η στοιχειώδης μονάδα κβαντικής πληροφορίας, μπορεί να παίρνει τις τιμές «0», «1» ή «0 και 1» ταυτόχρονα.

# Γενικά περί υπολογιστών

## Κβαντικός υπολογιστής



IBM Q System One



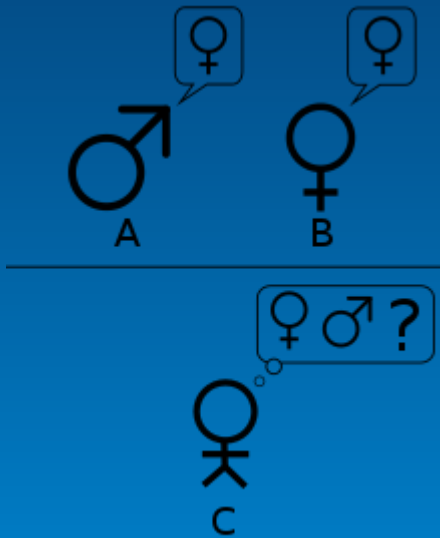
20 κβαντικά δυφία ή bits (qubits)



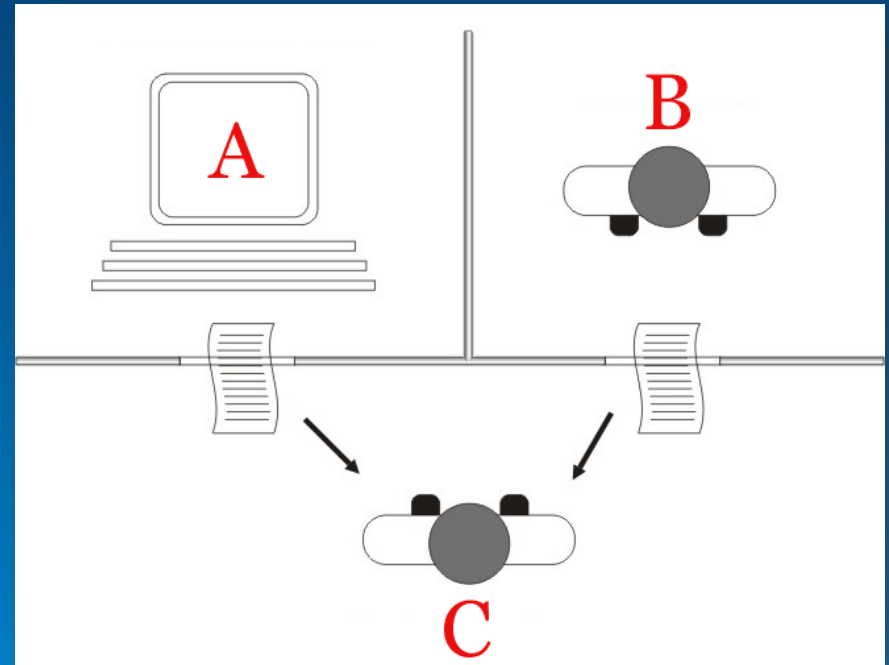
# Γενικά περί υπολογιστών

## TURING Test (1950)

*Το Παιχνίδι της Μίμησης – Δοκιμασία Turing*



Τι θα γινόταν τώρα, αν σε αυτό το παιχνίδι στην θέση (A), αντικαταστήσουμε τον άντρα με μια μηχανή;

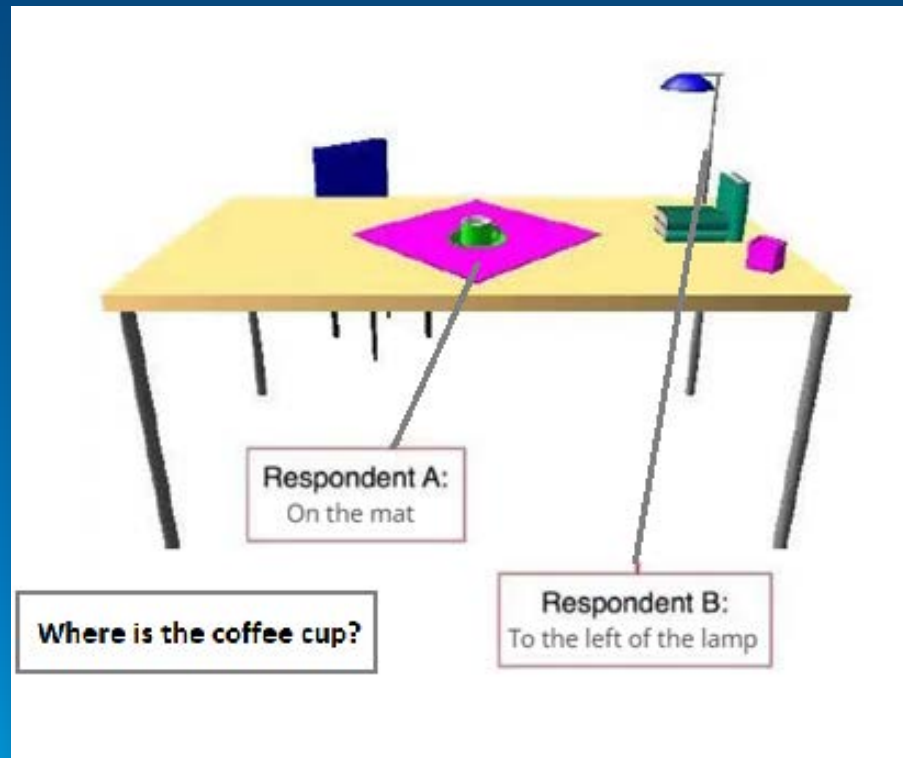


Ένας άντρας (A) και μια γυναίκα (B) σε ένα δωμάτιο που επικοινωνούν μέσω «τηλετύπου» με έναν άνθρωπο (Γ) που κάθεται σε ένα άλλο δωμάτιο. Στόχος του παιχνιδιού είναι ο άνθρωπος αυτός (Γ), αδιευκρίνιστου φύλου, με ερωτήσεις που θέτει με τον τηλετύπο στους (A) και (B), να μαντέψει από τις απαντήσεις τους ποιος είναι ο άντρας και ποια είναι η γυναίκα. Η γυναίκα (B) του απαντά προσπαθώντας να τον βοηθήσει και να τον πείσει ότι όντως είναι γυναίκα, ενώ ο άντρας (A) προσπαθεί να τον παραπλανήσει ότι αυτός είναι πραγματικά η γυναίκα και όχι η (B). Και οι δύο δηλαδή παίχτες (A) και (B) προσπαθούν να τον πείσουν ότι είναι γυναίκες και ο (Γ) πρέπει να καταλάβει ποιος λέει την αλήθεια και ποιος ψεύδεται.

# Γενικά περί υπολογιστών

## TURING Test

## 1<sup>η</sup> ερώτηση

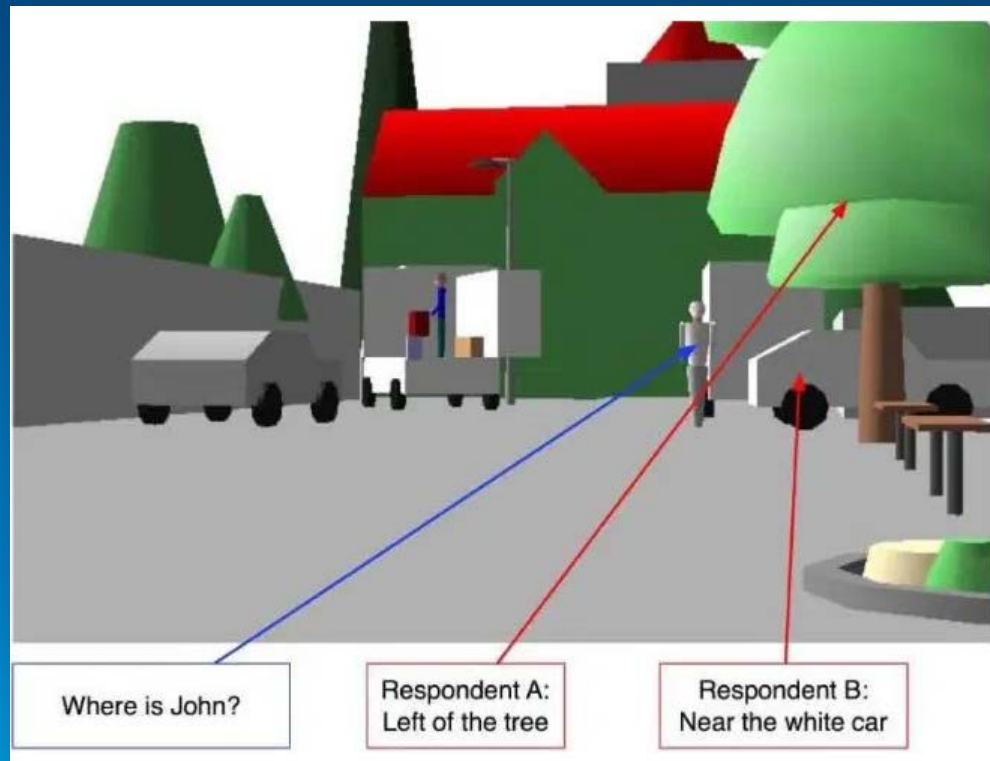




# Γενικά περί υπολογιστών

## TURING Test

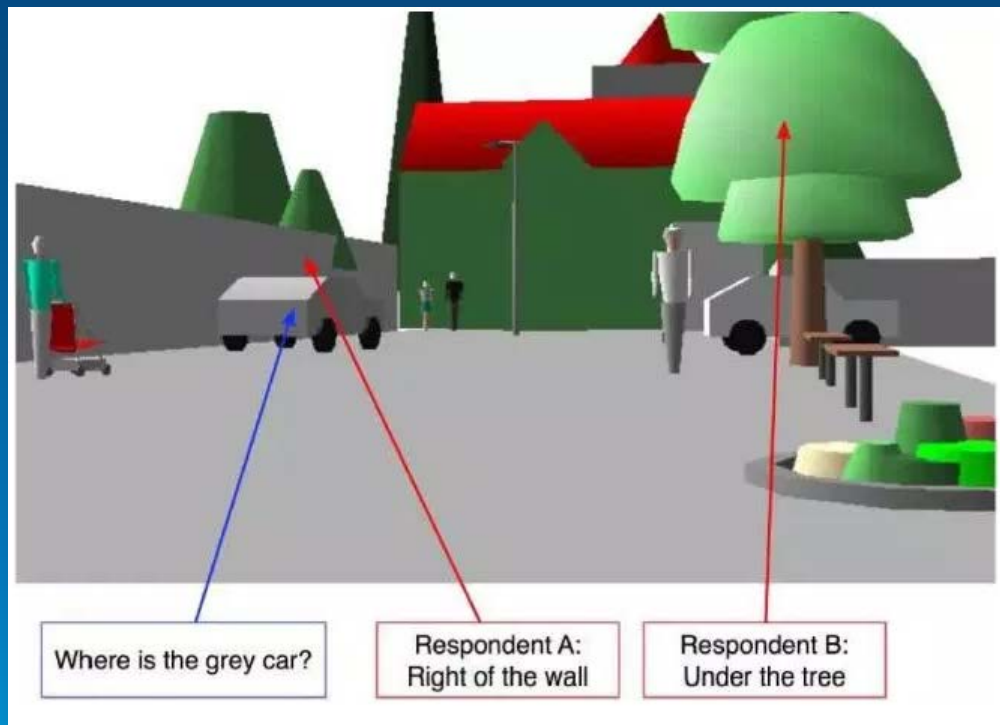
2<sup>η</sup> ερώτηση



# Γενικά περί υπολογιστών

## TURING Test

### 3<sup>η</sup> ερώτηση

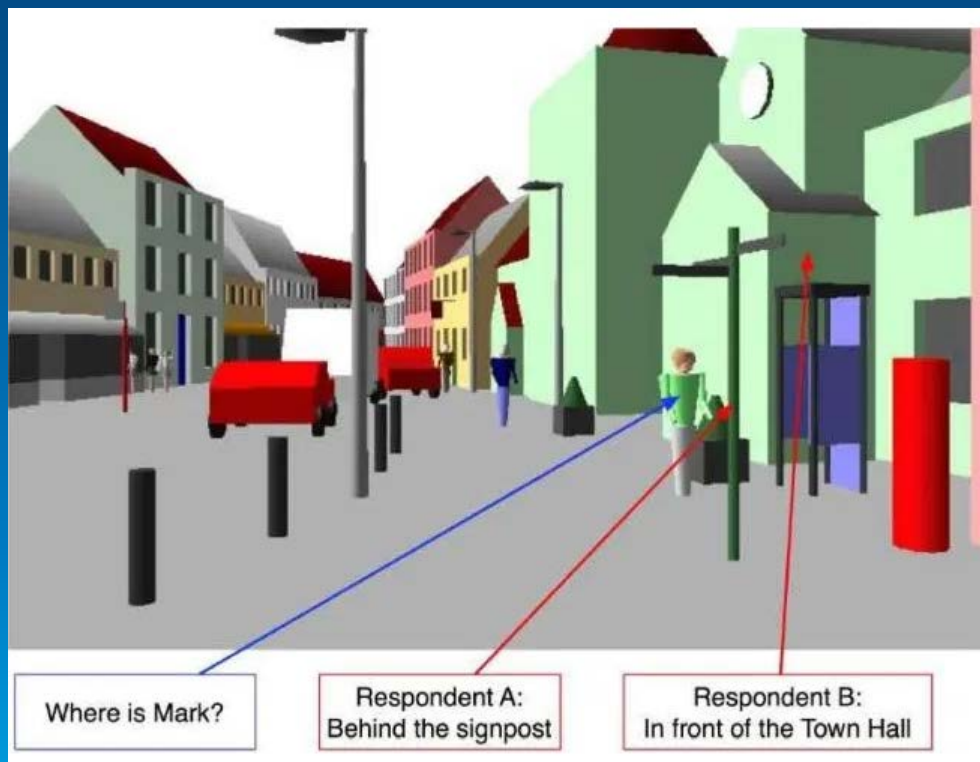




# Γενικά περί υπολογιστών

## TURING Test

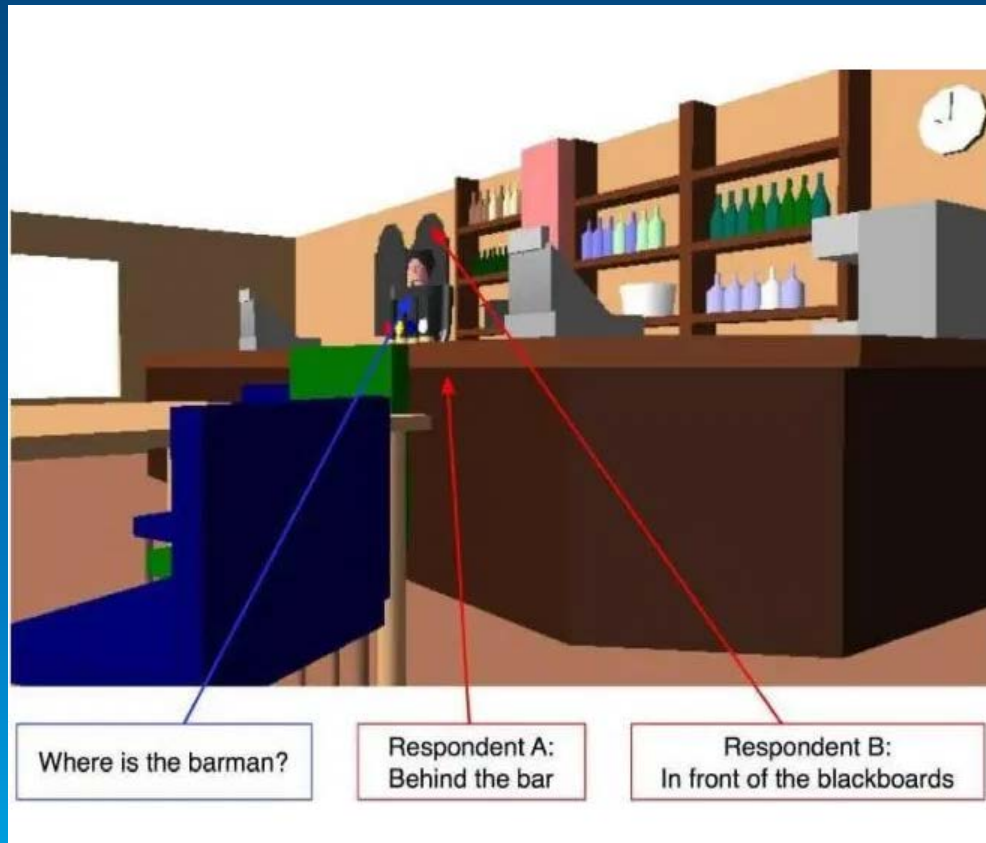
## 4<sup>η</sup> ερώτηση



# Γενικά περί υπολογιστών

## TURING Test

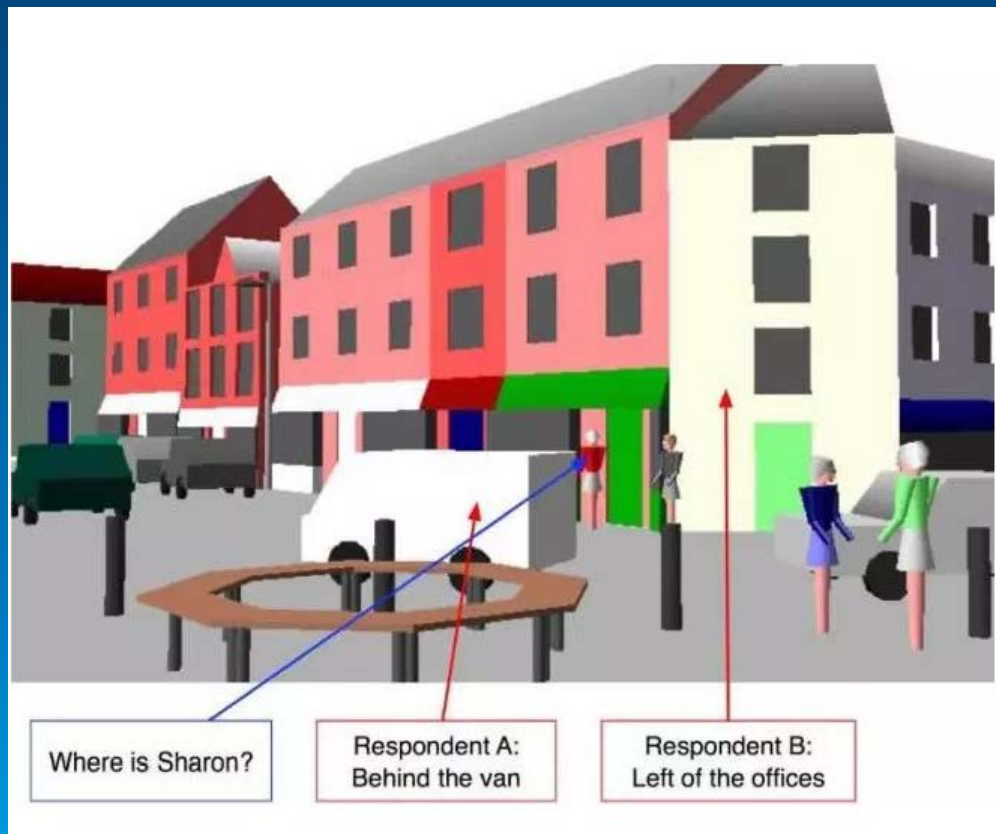
5<sup>η</sup> ερώτηση



# Γενικά περί υπολογιστών

## TURING Test

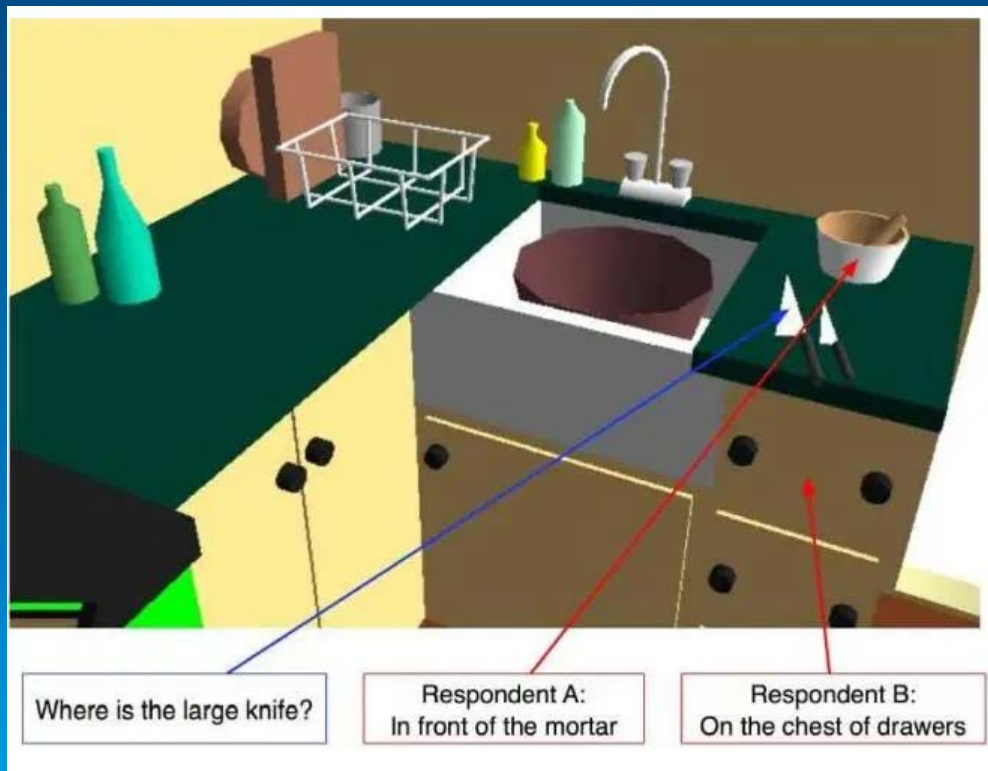
6<sup>η</sup> ερώτηση



# Γενικά περί υπολογιστών

## TURING Test

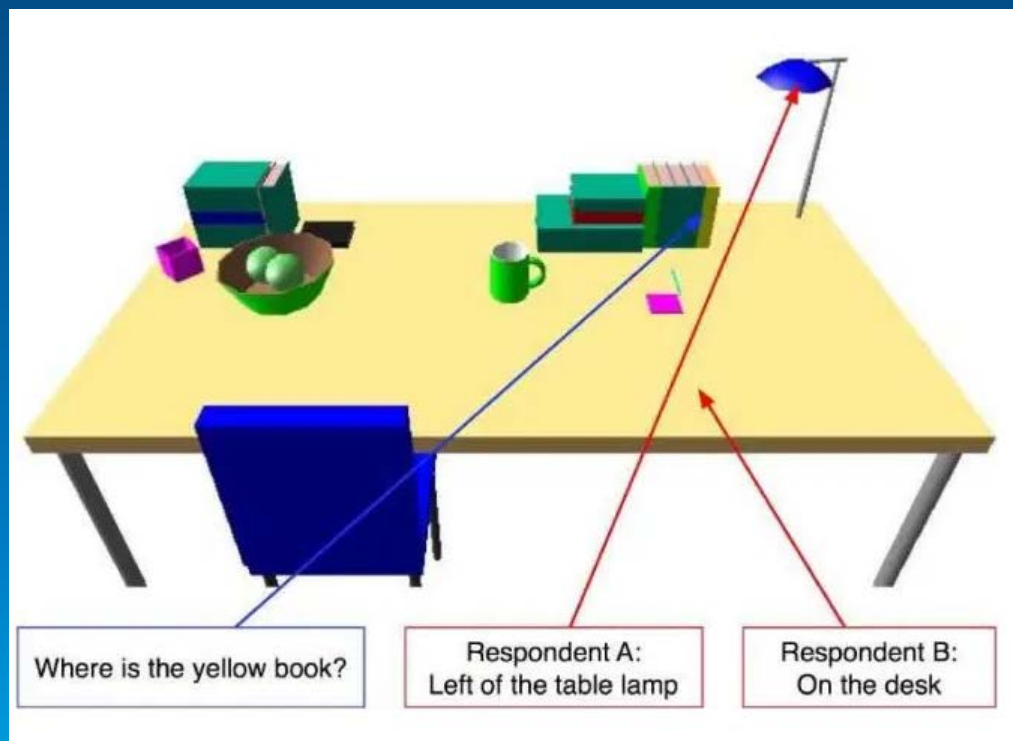
## 7<sup>η</sup> ερώτηση



# Γενικά περί υπολογιστών

## TURING Test

## 8<sup>η</sup> ερώτηση



# Γενικά περί υπολογιστών

## TURING Test

### Απαντήσεις Α



### Απαντήσεις Β

