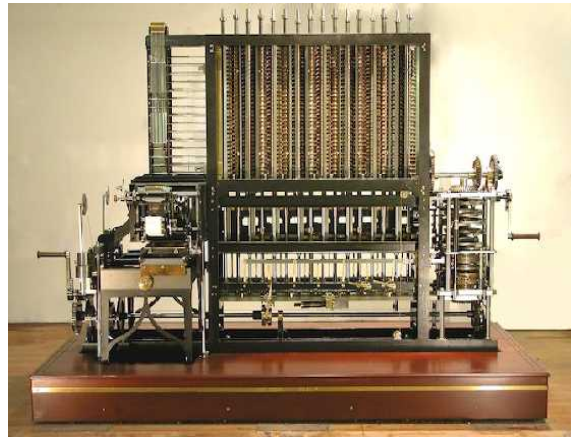


μ

μ

, μ



μ

, 2016-2017

:  $\mu$

20

:

- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 

$\mu$

-

-

μ

---

3

6

μ

8

μ

**1600-1900**

μ      Pascal      17

μ      Leibniz      17

                 Babbage      18

                 μ      Hollerith      21

(                   )

1      23

2      24

3      25

4      36

5      28



## Πρώτη περίοδος



**Υπολογιστές στην αρχαιότητα**

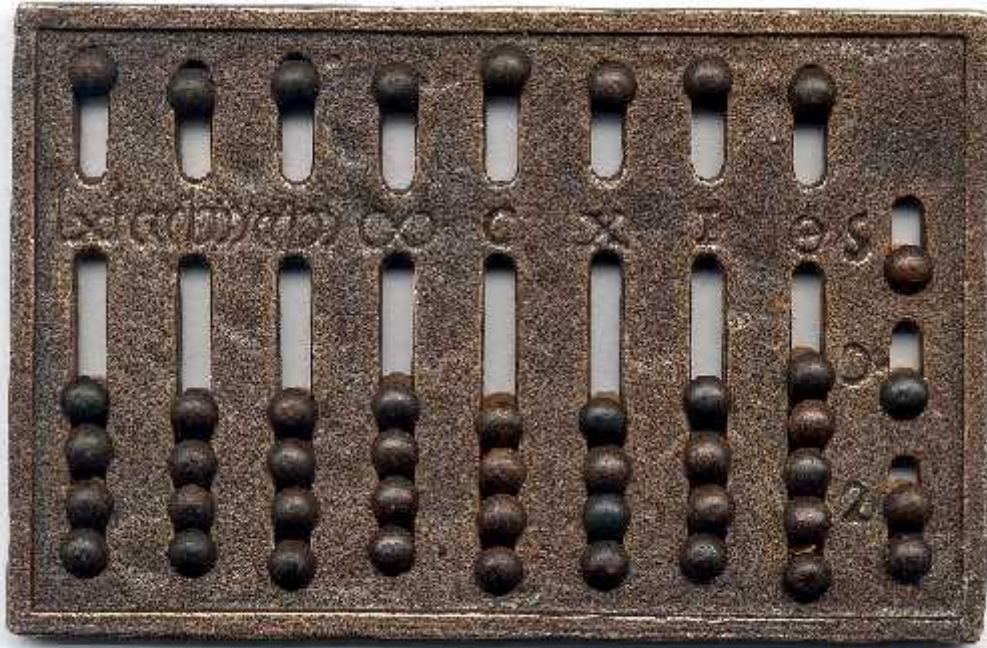
**Άβακας**

**Το κόσκινο του Ερατοσθένη**

**Μηχανισμών Αντικυθήρων**

# Άβακας

μ



**Ανακατασκευή** αρχαίου ρωμαϊκού άβακα με βάση την απεικόνιση που βρίσκεται στο βιβλίο "Opera historica et philologica" του Marcus Welser Πατήστε επάνω για μεγέθυνση.



μ . μ  
μ μ μ 10. , μ μ μ  
μ μ μ







1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100

( 276 . . - 194 . . )  
 μ μ , μ .  
 μ μ . μ ( μ μ ) , .  
 . 236 . .  
 μ  
 . 194 . . μ  
 . 225 . . , μ  
 18 . 252.000 .  
 μ 24 . μ ,  
 . μ μ , μ μ μ  
 μ μ μ μ μ  
 : 1 . μ μ  
 . μ 1 . 100 .  
 μ μ 2 μ 2, 4,  
 6 , μ μ 2 μ μ .  
 μ μ μ μ 3, μ μ μ  
 . μ 3, 6, 9,  
 12 , 3 μ

Συνεχίζουμε με αυτόν τον τρόπο το «κοσκίνισμα» διαγράφοντας όλα τα πολλαπλάσια του μικρότερου αριθμού που δεν έχει διαγραφεί .



$\mu$  (275-195 . . .)  
 $\mu$  (  $\mu$   $\mu$  )  
 $\mu$  ,  $\mu$  1  $\mu$  (  $\mu$   $\mu$  )  
 $\mu$  2  $\mu$  2  $\mu$  .  
 3,  $\mu$  ,  
 $\mu$  5 ( 4 2) . . .  
 $\mu$   $\forall n$ .

μ

---



;

μ 1900. μ ( μ )

μμ μ 25 μ μ 35 ,

μ . μ « »

μ . μ , μ μ

μ , μ 55 μ , μμ

μ μ μ μ . μ

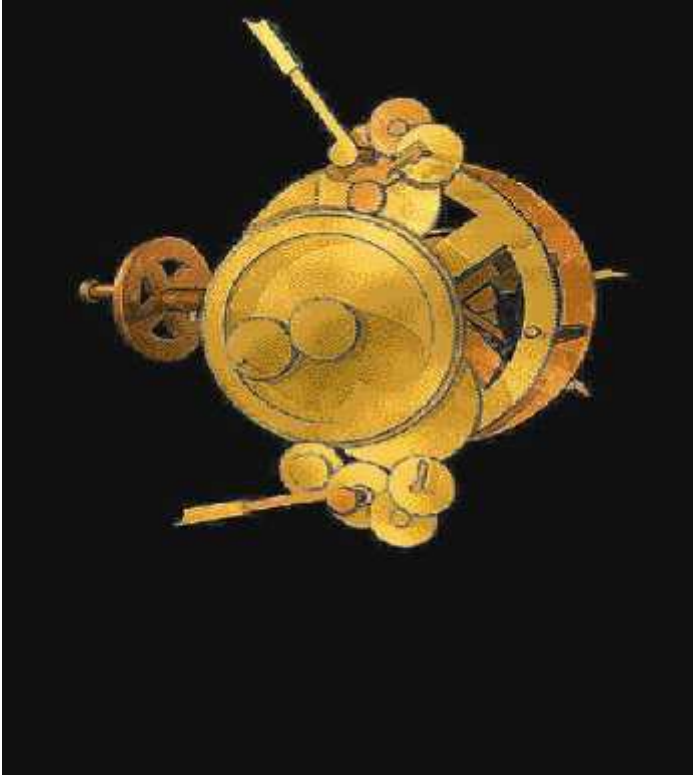
μ μ μ . μ .

μ μ μ μ , μ

μ μ μ , « » μ



μ μ μ μ μ μ μ : μ ! μ  
2.100



μ μ μ μ μ μ μ μ μ μ  
μ μ μ μ μ μ μ μ μ μ  
μ μ μ μ μ μ μ μ μ μ  
μ μ μ μ μ μ μ μ μ μ  
μ μ μ μ μ μ μ μ μ μ  
μ μ μ μ μ μ μ μ μ μ  
(Derek De Solla Price),  
μ μ μ μ μ μ μ μ μ μ  
μ μ μ μ μ μ μ μ μ μ  
μ μ μ μ μ μ μ μ μ μ  
μ μ μ μ μ μ μ μ μ μ  
μ μ μ μ μ μ μ μ μ μ  
Scientific American μ μ 1959, μ





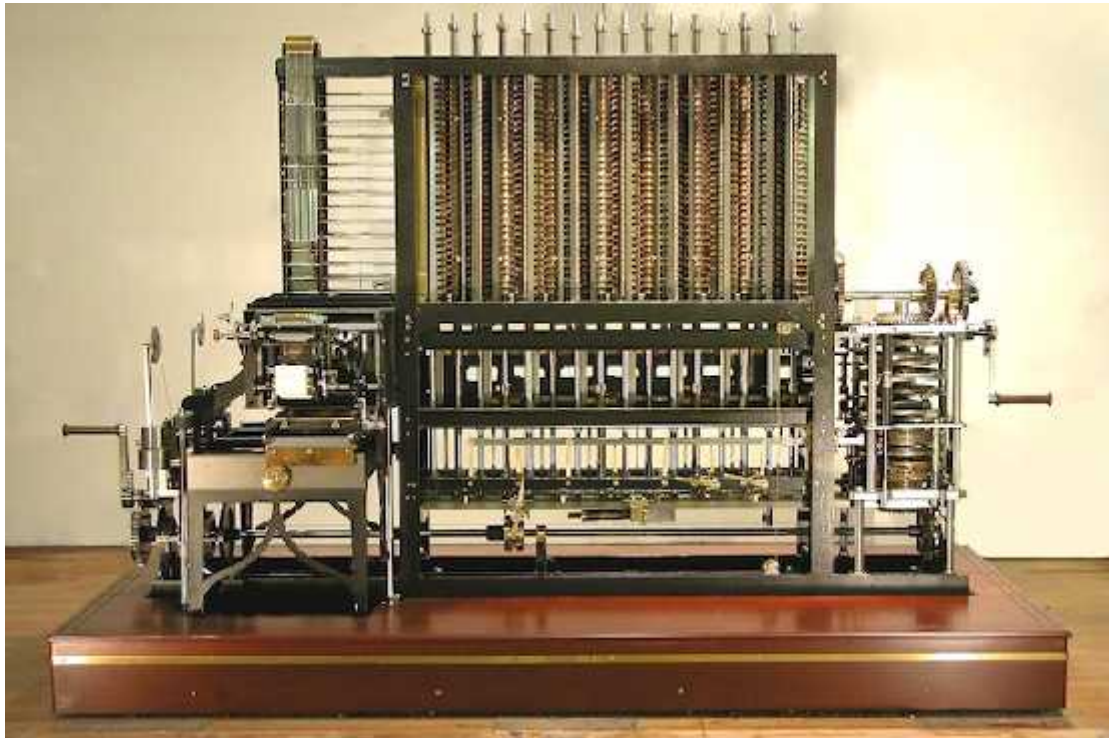








## Δεύτερη περίοδος



### Υπολογιστικές μηχανές

από το 1600-1900

Η μηχανή του Pascal

Η μηχανή του Leibniz

Η μηχανή του Babbage

## Η μηχανή του Pascal, 1645



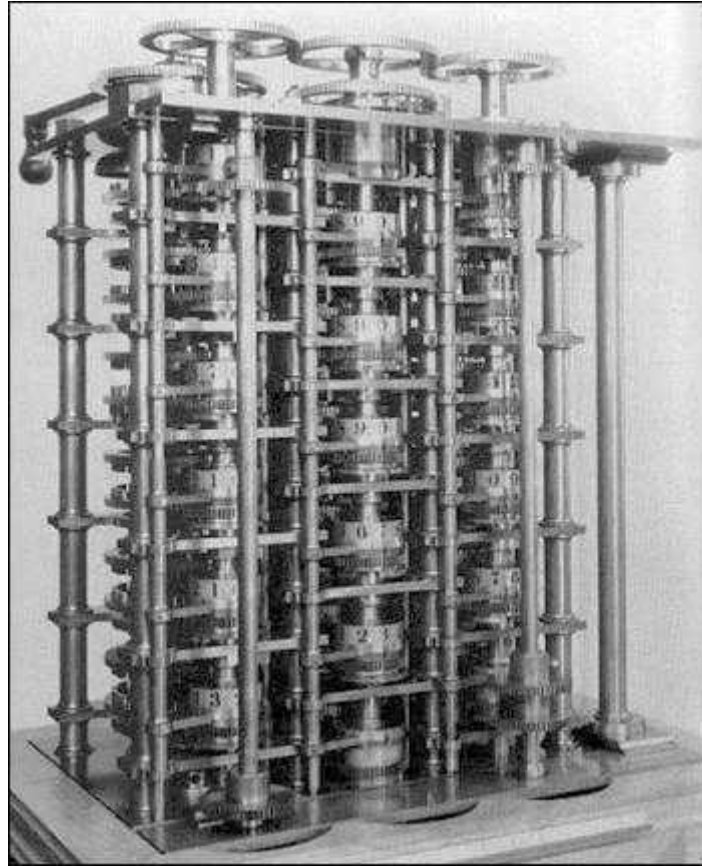
Ο Γάλλος μαθηματικός Μπλεζ Πασκάλ (Blaise Pascal) κατασκεύασε το 1645 την πρώτη αληθινή αριθμομηχανή, η οποία εponομάστηκε Πασκαλίνα (Pascaline). Με τη μηχανή αυτή μπορούσε κάποιος να κάνει (σχετικά) εύκολα μαθηματικούς υπολογισμούς. Η μηχανή του Pascal είχε τροχαλίες, τις οποίες, όταν περιέστρεφε ο χρήστης εμφάνιζαν τα αποτελέσματα. Η μηχανή είχε μικρές διαστάσεις και μπορούσε εύκολα να χωρέσει σε ένα μικρό τραπέζι. Ο αρχικός «υπολογιστής» είχε πέντε γρανάζια (με αποτέλεσμα να μπορεί να κάνει υπολογισμούς με σχετικά μικρούς αριθμούς), αλλά κατασκευάστηκε και σε παραλλαγές με έξι και οκτώ γρανάζια.

Η μηχανή εκτελούσε δύο πράξεις, πρόσθεση και αφαίρεση. Στο επάνω μέρος υπήρχε μια σειρά από οδοντωτούς τροχούς (γρανάζια), που το καθένα περιείχε τους αριθμούς από 0 έως 9. Ο πρώτος τροχός συμβόλιζε τις μονάδες, ο δεύτερος τις δεκάδες, ο τρίτος τις εκατοντάδες, κ.ο.κ.

## Η μηχανή του Leibniz, 1674

Ο Leibniz, το 1674, τελειοποίησε τη μηχανή του Pascal ώστε να μπορεί να εκτελεί πολλαπλασιασμούς και διαιρέσεις. Η μηχανή που κατασκεύασε στηριζόταν σε κυλίνδρους, με άνισα δόντια και αποτέλεσε πρότυπο για τις επόμενες εξελιγμένες αριθμομηχανές. Στα αρχικά στάδια της καριέρας του, επινόησε το δυαδικό αριθμητικό σύστημα που αποτελεί μέχρι και σήμερα τη βάση για τις γλώσσες προγραμματισμού των υπολογιστών.

## Η Αναλυτική Μηχανή του Babbage, 1822



Ο 19ος αιώνας ήταν ο Αιώνας του Ατμού, μια και είχαν δημιουργηθεί πάρα πολλές μηχανές που εργάζονταν 'αυτόματα' με ατμό. Ο Βρετανός μαθηματικός Τσαρλς Μπάμπατζ (Charles Babbage) σχεδίασε μια αυτόματη μηχανή, που θα εργαζόταν με ατμό και θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί για την εκτέλεση υπολογισμών. Οι ιδέες του ήταν πολύ πρωτοποριακές, με αποτέλεσμα να μην είναι δυνατή η πραγματοποίησή τους λόγω των περιορισμών της τεχνολογίας της εποχής.

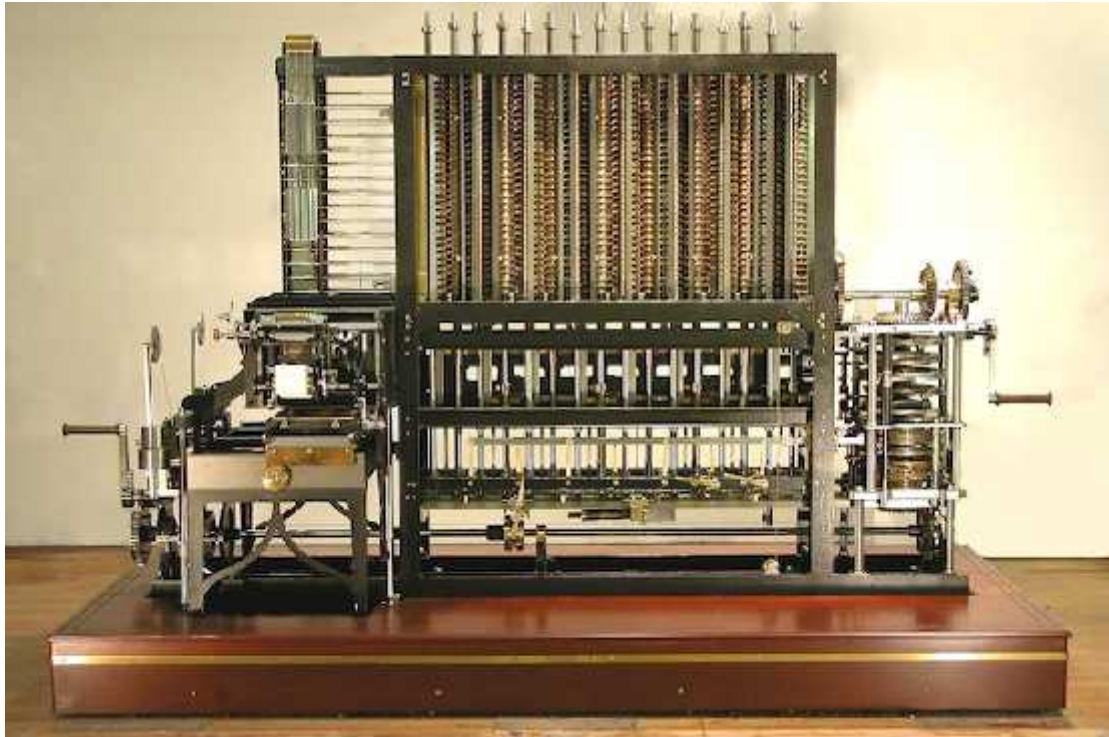
Το 1822 λοιπόν ξεκίνησε με τη Διαφορική Μηχανή Νο. 1, η οποία υπολογίζει τις τιμές πολυωνυμικών συναρτήσεων. Το όνομά της προέκυψε από την μαθηματική αρχή πάνω στην οποία βασίστηκε, τη μέθοδο των πεπερασμένων διαφορών.

Χρησιμοποιώντας τη μέθοδο αυτή, ήταν εφικτό να αποφευχθεί η διαίρεση και ο πολλαπλασιασμός. Θα ήταν δυνατό να υπολογιστούν πολυώνυμα μέχρι 7ου βαθμού με ακέραιους συντελεστές ώστε να παραχθούν τριγωνομετρικοί και λογαριθμικοί πίνακες.

Η Διαφορική Μηχανή Νο. 1 θα αποτελούνταν από 25.000 μέρη, θα ζύγιζε περίπου 15 τόνους και θα είχε ύψος 2,4 μέτρα. Αν και δέχτηκε χορηγήση για το έργο αυτό, ποτέ δεν ολοκληρώθηκε. Το 1833 η κατασκευή σταμάτησε λόγω μίας παρεξήγησης μεταξύ του Μπάμπατζ και του μηχανικού Joseph Clement, που αφορούσε στην αποζημίωση του δεύτερου για τη μεταφορά του εργαστηρίου του.

Τελικά ποτέ δε συνεχίστηκε και ως συνέπεια περίπου 12.000 μέρη έλιωσαν για να χρησιμοποιηθούν αλλού. Για τη Βρετανική κυβέρνηση που είχε χρηματοδοτήσει τη δραστηριότητα, αυτό ήταν μία πολυέξοδη αποτυχία.

### Αναλυτική Μηχανή



Το 1834, με τη Διαφορική Μηχανή στα σκαριά αλλά με σταματημένες τις διαδικασίες κατασκευής της, ο Μπάμπατζ, συνέλαβε την ιδέα μίας πιο φιλόδοξης μηχανής, η οποία αργότερα ονομάστηκε Αναλυτική Μηχανή - μία γενικής χρήσεως προγραμματιζόμενη υπολογιστική μηχανή. Η μηχανή αυτή δεν είναι μία μοναδική φυσική μηχανή, αλλά μία ακολουθία από σχέδια που έφτιαχνε ο Μπάμπατζ μέχρι και το θάνατο τού το 1871. Η κύρια διαφορά της με τις άλλες μηχανές ήταν ότι αυτή μπορούσε να προγραμματιστεί με τη χρήση διάτρητων καρτών. Συνειδητοποίησε ότι προγράμματα θα μπορούσαν να γραφτούν σε αυτές τις κάρτες έτσι ώστε κάποιος θα χρειαζόταν απλά να φτιάξει το αρχικό πρόγραμμα κι ύστερα να βάλει τις κάρτες στη μηχανή και να την τρέξει. Η Αναλυτική Μηχανή θα χρησιμοποιούσε βρόγχους από τις διάτρητες κάρτες για να ελέγξει έναν μηχανικό υπολογιστή, που θα παρήγαγε αποτελέσματα βάσει προηγούμενων υπολογισμών. Αυτή η μηχανή σχεδιάστηκε ώστε να υποστηρίζει λειτουργίες που εμφανίστηκαν αργότερα σε σύγχρονους υπολογιστές, όπως έλεγχος ροής εντολών, διακλάδωση, επανάληψη και θα ήταν η πρώτη μηχανική συσκευή ολοκληρωμένη κατά Turing. Αυτή η ιδέα ήταν ένα γιγαντιαίο άλμα στη λογική πολυπλοκότητα και στο φυσικό μέγεθος, και ο σχεδιασμός της θεωρείται από τα μέγιστα πνευματικά επιτεύγματα του αιώνα.

Τα σχέδια για τη μηχανή περιλαμβάνουν σχεδόν όλα τα ουσιώδη λογικά συστατικά ενός σύγχρονου ηλεκτρονικού ψηφιακού υπολογιστή. Η μηχανή προγραμματιζόταν με διάτρητες κάρτες. Είχε μία μνήμη όπου οι αριθμοί και τα ενδιάμεσα αποτελέσματα θα αποθηκεύονταν και έναν 'μύλο' όπου θα γινόταν η αριθμητική επεξεργασία. Ο διαχωρισμός της μνήμης από τον 'μύλο' (κεντρικός επεξεργαστής) είναι ένα βασικό συστατικό της εσωτερικής οργάνωσης των σύγχρονων υπολογιστών.

Η Ada Lovelace, ένας εντυπωσιακός μαθηματικός, και ένας από τους λίγους ανθρώπους που κατανόησαν πλήρως τις ιδέες του Μπάμπατζ, έφτιαξε ένα πρόγραμμα για την Αναλυτική Μηχανή. Αν είχε ποτέ κατασκευαστεί η μηχανή, το πρόγραμμα της θα μπορούσε να υπολογίζει μία ακολουθία από αριθμούς Bernoulli. Με βάση αυτό το έργο, στη Lovelace απονέμεται ο τίτλος του πρώτου προγραμματιστή υπολογιστών.

Το 1979 μία σύγχρονη γλώσσα προγραμματισμού ονομάστηκε Ada προς τιμή της.

## **Διαφορική μηχανή No. 2**

Καθώς ο Μπάμπατζ βελτίωνε τους μηχανισμούς της Αναλυτικής Μηχανής είδε πως θα μπορούσε να απλοποιήσει το σχεδιασμό της Διαφορικής Μηχανής. Μεταξύ του 1847 και του 1849 σχεδίασε μία καινούρια μηχανή, τη Διαφορική Μηχανή No. 2. Το νέο σχέδιο ωφελήθηκε από πολλές από τις τεχνικές που αναπτύχθηκαν για την πιο απαιτητική Αναλυτική Μηχανή. Ήταν πιο εκλεπτυσμένο και αποδοτικό απαιτώντας τρεις φορές λιγότερα εξαρτήματα από τη Διαφορική Μηχανή No. 1 για την ίδια υπολογιστική δύναμη. Με 8.000 μέρη, η Μηχανή θα ζύγιζε 5 τόνους, θα ήταν 3,35 μέτρα σε μήκος και 2,13 μέτρα σε ύψος. Ο Μπάμπατζ δεν επιχείρησε να την κατασκευάσει.

Το 1985 το Μουσείο επιστήμης του Λονδίνου ξεκίνησε την κατασκευή μίας λειτουργικής Διαφορικής Μηχανής No. 2 κατασκευασμένη πιστά στα πρωτότυπα αντίγραφα του Μπάμπατζ από το 1847. Το έργο οδηγήθηκε από τον Doron Swade. Ο σκοπός του έργου αυτού ήταν για να μνημονευτεί η δουλειά του Μπάμπατζ εγκαίρως για την επέτειο 200 χρόνων, το 1991, από τη γέννηση του Μπάμπατζ, αλλά και για να απαντηθούν ερωτήματα σχετικά με το αν τελικά θα μπορούσε να κατασκευαστεί η μηχανή αυτή και αν θα δούλευε.

Το έργο διήρκεσε 17 χρόνια για να ολοκληρωθεί. Ο υπολογιστικός τομέας ολοκληρώθηκε το 1991 και ο εκτυπωτής ολοκληρώθηκε το 2002. Το έργο ήταν επίπονο, λόγω δυσκολιών με τη χρηματοδότηση, προκλήσεων με τη κατασκευή, προθεσμιών και τεχνικών γρίφων. Η ολοκληρωμένη μηχανή δουλεύει όπως ήθελε αρχικά ο Μπάμπατζ. Τα 8.000 μέρη της είναι ισομοιρασμένα μεταξύ του υπολογιστικού τομέα και της συσκευής εξόδου πληροφοριών. Όταν λειτουργεί είναι αιχμαλωτιστικό φαινόμενο. Η ολοκληρωμένη μηχανή του Μπάμπατζ είναι σε δημόσια έκθεση στο Επιστημονικό Μουσείο του Λονδίνου. Ένα διπλότυπο μηχανής και εκτυπωτή, ένα 'δεύτερο αυθεντικό', ολοκληρώθηκε πρόσφατα από έναν ιδιώτη, τον Nathan Myhrvold.

## Η απογραφική μηχανή του Hollerith, 1890



Οι Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής συγκέντρωναν πάρα πολλούς ανθρώπους που πήγαιναν εκεί για να βρουν μια καλύτερη ζωή. Στα τέλη του 19ου αιώνα η Κυβέρνηση των Η.Π.Α. αποφάσισε να κάνει μια απογραφή του πληθυσμού της χώρας. Οι υπεύθυνοι ήθελαν να μάθουν πόσους κατοίκους έχει η χώρα τους. Όμως, επειδή η χώρα ήταν πολύ μεγάλη, η διαδικασία απογραφής ήταν τεράστια και ιδιαίτερα χρονοβόρα. Γι'αυτό έκαναν ένα διαγωνισμό για τη δημιουργία μιας μηχανής που θα διευκόλυνε την επεξεργασία και καταγραφή των στοιχείων που θα συγκεντρώνονταν από την απογραφή.

Ο Χέρμαν Χόλεριθ (Herman Hollerith) κατασκεύασε για το διαγωνισμό μια μηχανή, με την οποία η Κυβέρνηση των Η.Π.Α. κατάφερε να ολοκληρώσει την απογραφή μέσα σε δύο χρόνια, χρόνο ρεκόρ για τα δεδομένα της εποχής. Η μηχανή αυτή ονομάστηκε Census Tabulator (Ταξινομέας Απογραφής) και ήταν η απαρχή για τη δημιουργία της μεγαλύτερης (ως πριν λίγα χρόνια) εταιρείας υπολογιστών στον κόσμο, της IBM (International Business Machines).

Λίγα χρόνια αργότερα, ένα στέλεχος της IBM θα δηλώσει: «Στον κόσμο υπάρχει αγορά μόνο για μισή δωδεκάδα υπολογιστές».



## Τρίτη περίοδος



## Σύγχρονοι (ηλεκτρονικοί) υπολογιστές

1η γενιά

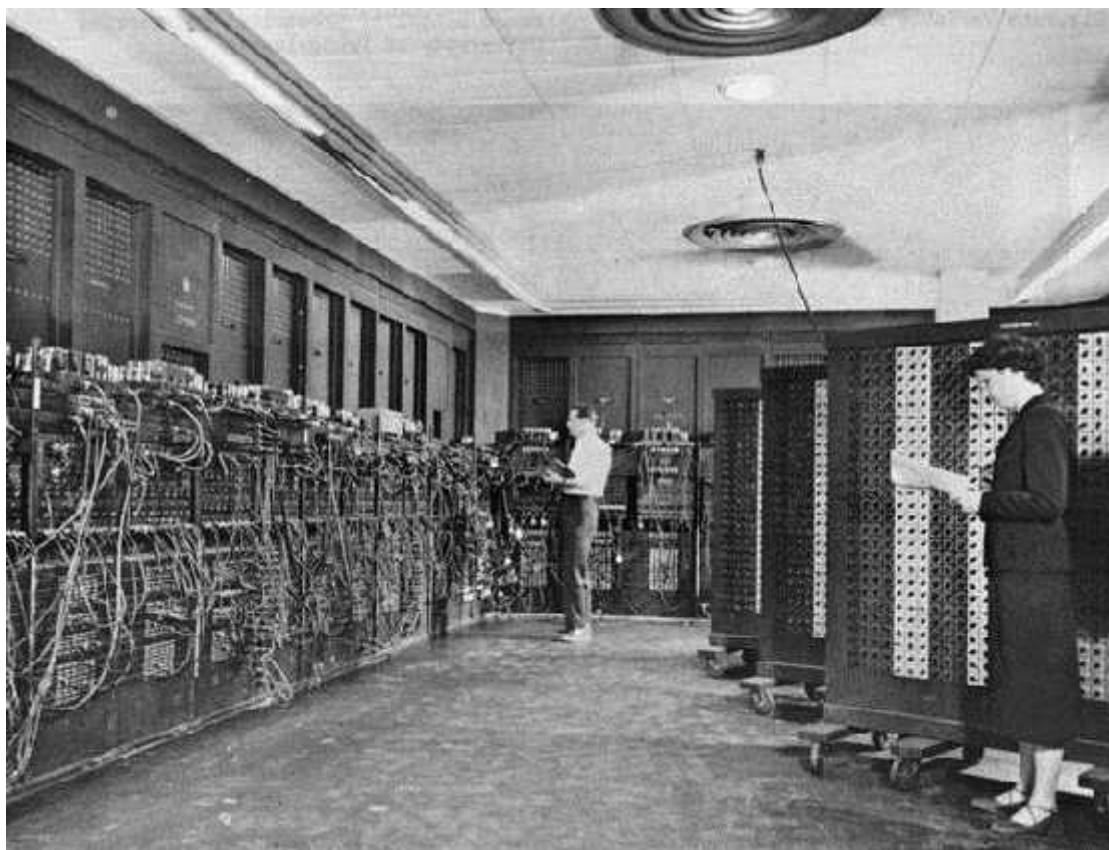
2η γενιά

3η γενιά

4η γενιά

5η γενιά

## 1η Γενιά Υπολογιστών (1943-1956)



Κατά την διάρκεια του Β' Παγκοσμίου Πολέμου ο μαθηματικός Άλαν Τιούρινγκ σχεδίασε μια μηχανή όπου μπορούσε να λύσει οποιοδήποτε πρόβλημα με την μορφή αλγορίθμου. Η μηχανή Τιούρινγκ ήταν η αρχική ιδέα για την κατασκευή του ENIAC όμως δεν μπορούσε τότε να κατασκευαστεί. Παράλληλα κατασκευάζει τον Colossus Mark I το 1943, τον πρώτο **προγραμματιζόμενο** ηλεκτρονικό υπολογιστή, για την αποκρυπτογράφηση της γερμανικής μηχανής Enigma στον Β' Παγκόσμιο πόλεμο.

Αργότερα το 1946, μετά το τέλος του Β' Παγκοσμίου Πολέμου, οι Ηνωμένες Πολιτείες χρειαζόνταν μια συσκευή η οποία να βοηθά τους στρατιωτικούς στους υπολογισμούς για να βρίσκουν τα όπλα τους το στόχο με μεγαλύτερη ακρίβεια. Ο ENIAC ικανοποιώντας τα κριτήρια του Τιούρινγκ περί καθολικής επιλυσιμότητας υπήρξε ο πρώτος **επαναπρογραμματιζόμενος** ηλεκτρονικός υπολογιστής γενικού σκοπού.

Για πρώτη φορά δημιουργήθηκε ένα τεράστιο μηχάνημα που αντί για μηχανικά μέρη χρησιμοποιούσε ηλεκτρονικές λυχνίες, κατασκευασμένες από τον Λι Ντε Φόρεστ (Lee De Forest). Ο πρώτος **επαναπρογραμματιζόμενος** ηλεκτρονικός υπολογιστής, λειτουργούσε με λυχνίες και ονομάστηκε ENIAC.

Ο ENIAC ήταν τεράστιος σε μέγεθος (καταλάμβανε έναν ολόκληρο όροφο), και έπρεπε να τον ελέγχουν συνεχώς ειδικοί επιστήμονες. Συχνά, επίσης, καίγονταν οι λυχνίες του και έπρεπε να τις αντικαθιστούν.

Ακόμα και ο πιο ταπεινός σημερινός υπολογιστής είναι χιλιάδες φορές καλύτερος από τον ENIAC ως προς τις δυνατότητες.

Έπειτα στο Μάντσεστερ του 1949 κατασκευάζεται ο Manchester Mark-II από τους Τιούρινγκ και Champernowne.

## **2η Γενιά των Υπολογιστών (1956-1963)**



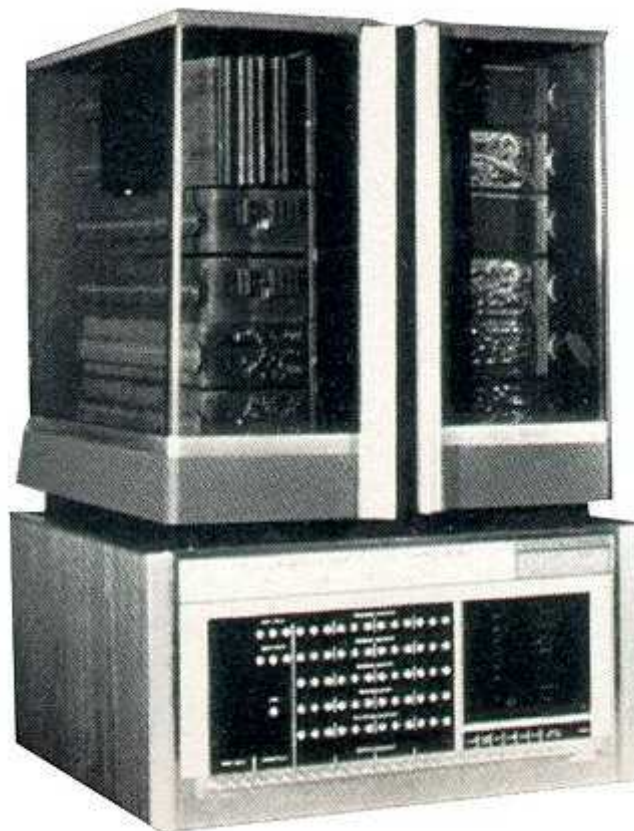
Την περίοδο αυτή οι λυχνίες αντικαθίστανται από τρανζίστορς. Οι ηλεκτρονικές αυτές κατασκευές (κρυσταλλοτρίοδοι, όπως τις ονομάζουν οι ηλεκτρονικοί), επιτρέπουν τη δημιουργία μικρότερων και ταχύτερων υπολογιστών.

Οι νέοι υπολογιστές αρχίζουν να εμφανίζονται στις επιχειρήσεις και τα γραφεία.

Οι πιο φημισμένοι της εποχής:

1. SEAC κατασκευάστηκε από το Υπουργείο Εμπορίου των ΗΠΑ και χρησιμοποιήθηκε για την επίλυση μετεωρολογικών προβλημάτων.
2. Το 1956 στο Τεχνολογικό Ινστιτούτο Μασαχουσέτης (M.I.T.) κατασκευάστηκε ο πρώτος Ηλεκτρονικός Υπολογιστής που λειτουργούσε με τρανζίστορς, ο TX-0.
3. Ο Atlas – ο πρώτος υπολογιστής για διαστημική έρευνα – κατασκευάστηκε κατά τη διετία 1956-'57 και καθοδήγησε από το 1958 έως το 1961 την εκτόξευση από το ακρωτήριο Κανάβεραλ των πρώτων επικοινωνιακών δορυφόρων, καθώς και των πρώτων αμερικανικών διηπειρωτικών πυραύλων.
4. Ο IBM 7090 ο πρώτος που κατασκευάστηκε αποκλειστικά με τρανζίστορ.
5. Η εταιρεία CDC (Control Data Corporation) καθιερώνεται σαν κύριος κατασκευαστής μεγάλων υπολογιστών και διατηρεί τη θέση της και στις επόμενες γενιές.
6. Αξιοσημείωτη δραστηριότητα παρουσιάζει και η εταιρεία National Cash Register με την παρουσίαση των μοντέλων NCR στο χώρο των μηχανών γραφείου.
7. Η δεκαετία αυτή χαρακτηρίζεται από σκληρό ανταγωνισμό μεταξύ IBM και UNIVAC για το σχεδιασμό μιας μηχανής, που θα κάλυπτε τις αμυντικές ανάγκες των ΗΠΑ.
8. Στα τέλη της δεκαετίας του '50 εμφανίζονται τα πρώτα εργαστήρια τεχνητής νοημοσύνης, με πρωτοπόρο τον Μάρβιν Μίνσκι στο MIT.

### **3η Γενιά (1964-1971)**



Το 1958 ο Τζακ Κίλμπυ (Jack Kilby), της εταιρείας Texas Instruments κατάφερε να δημιουργήσει κάτι που θα άλλαζε τον κόσμο των ηλεκτρονικών για πάντα, κατασκεύασε το πρώτο Ολοκληρωμένο Κύκλωμα (Integrated Circuit – IC) γνωστό και με το όνομα μικροσίπ ή τσιπ, συνδυάζοντας τρανζίστορς, πυκνωτές, αντιστάτες και άλλα ηλεκτρονικά εξαρτήματα όλα τοποθετημένα στο ίδιο κομμάτι από πυρίτιο. Το δημιούργημα του Κίλμπυ επέτρεψε στους επιστήμονες να κατασκευάσουν υπολογιστές τόσο μικρούς ώστε να μπορούμε ακόμη και να τους μεταφέρουμε. Χρησιμοποιείται, επίσης, σε μια πληθώρα άλλων εφαρμογών, όπως τηλεπικοινωνίες, πολυμέσα, ακόμη και παιχνίδια.

Οι υπολογιστές πια εισχωρούν σε διάφορους τομείς:

- Με την εμφάνιση του IBM 360 τον Απρίλιο του 1964, οι υπολογιστές εισβάλλουν στις περισσότερες επιχειρήσεις και αυτοματοποιούν πολλές λογιστικές και διοικητικές εργασίες. Πολλά χαρακτηριστικά του έγιναν αργότερα πρότυπα στη βιομηχανία. Οι υπολογιστές ταυτίζονται αυτή την εποχή με το όνομα IBM.
- Στους μεγάλους υπολογιστές (mainframe) κυριαρχούν οι εταιρείες CDC και Burroughs.
- Η UNIVAC κατασκευάζει επιστημονικούς υπολογιστές.
- Παρουσιάζονται κατασκευαστές (Data General, Hewlett-Packard και DEC) υπολογιστών μεσαίου μεγέθους (minicomputers). Η DEC παρουσιάζει τη σειρά PDP με πετυχημένο εμπορικά μοντέλο τον PDP-8 το 1968.
- Το 1970 παρουσιάζεται το πρώτο ολοκληρωμένο κύκλωμα μνήμης.
- Το 1970 παρουσιάζεται και η οπτική ίνα, η οποία δίνει νέα ώθηση στον τομέα των επικοινωνιών.

## **4η Γενιά (1971-1989)**

Ο κάθε ένας από αυτούς είναι εφοδιασμένος με Επεξεργαστή (CPU), έχει τη δική του Μνήμη, μονάδα αποθήκευσης πληροφοριών, οθόνη, και κάποιο είδος μέσου για να δίνουμε πληροφορίες στον υπολογιστή (πληκτρολόγιο, πενάκι, ποντίκι κλπ).

Σύμφωνα με το νόμο του Moore, κάθε 18 περίπου μήνες η ισχύς των παραγόμενων υπολογιστών διπλασιάζεται. Έτσι, γίνεται αντιληπτό γιατί ένας υπολογιστής που αγοράζεται σήμερα είναι (περίπου) δύο φορές ταχύτερος από έναν υπολογιστή της ίδιας «κατηγορίας» που αγοράστηκε πριν ενάμιση χρόνο.

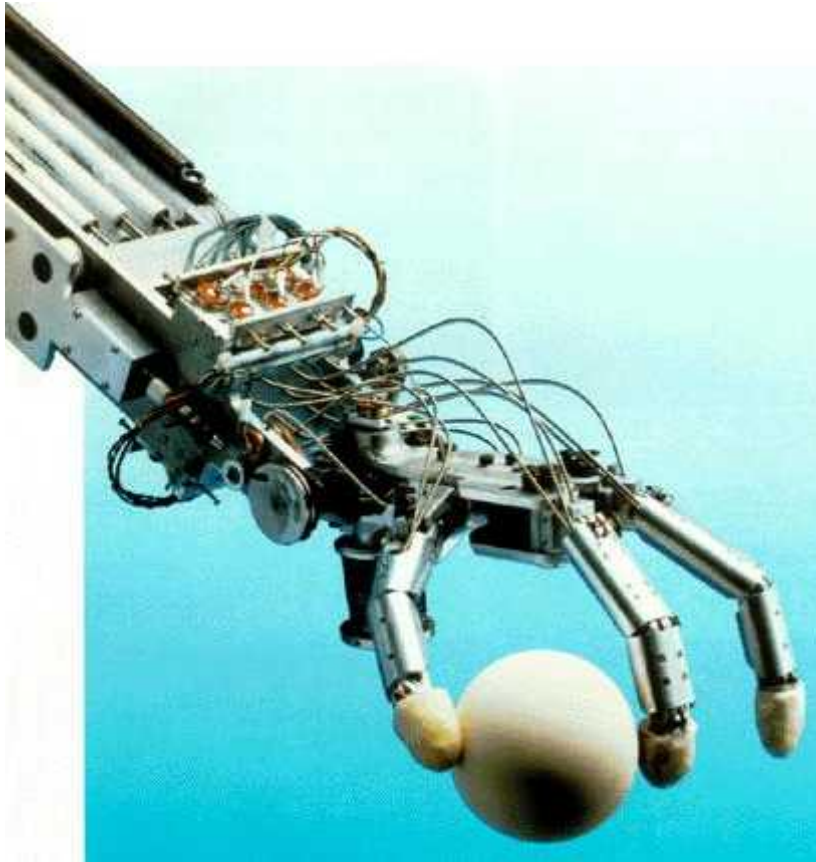
Η δημιουργία του πρώτου μικροεπεξεργαστή – του INTEL 4004 – από τον Τεντ Χοφ σηματοδοτεί μια περίοδο μεγάλης ανάπτυξης και βελτίωσης των υπολογιστών. Η χρησιμοποίηση της «Ολοκλήρωσης Μεγάλης Κλίμακας (LSI)» οδήγησε στην εποχή των «Μικροϋπολογιστών», με μηχανήματα που χωράνε πλέον πάνω στο γραφείο, στο εργαστήριο, ή ακόμη και σε τσέπες.

- Στο χώρο των μεσαίων υπολογιστών παρουσιάζονται διάφορα μοντέλα από εταιρείες όπως οι DEC, HP και Datapoint.

- Ο πρώτος «μικροϋπολογιστής» (ή «προσωπικός υπολογιστής», PC) που κυκλοφόρησε στο εμπόριο ήταν ο Altair 8800 από τον Εντ Ρόμπερτς.
- Στη δεκαετία του '70 κάνουν την εμφάνισή τους και οι υπολογιστές της Apple και της Commodore.
- Στην τεχνική των μικροεπεξεργαστών οφείλεται και η εμφάνιση των υπολογιστικών «μηχανών τσέπης» (calculators). Η αγγλική εταιρεία Sinclair εισήγαγε το 1980 στην αγορά μια μηχανή για αρχαίους στο μέγεθος ενός βιβλίου, τον Sinclair ZX-80, τον πρώτο υπολογιστή τέτοιου μεγέθους.
- Το 1981, η IBM παρουσιάζει τον προσωπικό υπολογιστή IBM PC, ο οποίος για αρκετά χρόνια αποτελεί πρότυπο. Ταυτόχρονα παρουσιάζεται και ο πρώτος φορητός προσωπικός υπολογιστής, ο Osborne-1.
- Στο χώρο των επιστημονικών υπολογιστών παρουσιάζεται ο Cray-1, ένας «υπερυπολογιστής» (super-computer) που εκτελεί εκατομμύρια εντολές ανά δευτερόλεπτο.
- Στις αρχές της δεκαετίας του '80 παρουσιάζεται και ο πρώτος οπτικός δίσκος – CD.



## 5η Γενιά (1990- σήμερα)



Είναι η τελευταία και ανερχόμενη γενιά της δεκαετίας του '90. Ξεκίνησε από την Ιαπωνία, όπου τέθηκε σε εφαρμογή από το 1982 το Πρόγραμμα Ανάπτυξης Υπολογιστών Πέμπτης Γενιάς.

Ο στόχος ήταν η δημιουργία υπολογιστών με ανθρώπινη συμπεριφορά σε επίπεδο όμως του υλικού (hardware) και όχι απλά του λογισμικού, που επικρατούσε μέχρι τότε στον τομέα της τεχνητής νοημοσύνης.

Οι νέοι υπολογιστές είναι πλέον «υπολογιστές-ρομπότ», που μπορούν να εκτελέσουν και μηχανικές εργασίες, σκεπτόμενοι, με δυνατότητες μάθησης και με την υποστήριξη της μνήμης που διαθέτουν.

Την Ιαπωνική πρόκληση ακολούθησαν και άλλες χώρες.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1.  $\mu$  – <http://ebooks.edu.gr/modules/ebook/show.php/DSGL-C127/577/3749,16439/>
2.  $(\mu)$  <http://ebooks.edu.gr/modules/ebook/show.php/DSB100/58/445,1691/>
1. <https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%99%CF%83%CF%84%CE%BF%CF%81%CE%AF%CE%B1%CF%84%CF%89%CE%BD%CF%85%CF%80%CE%BF%CE%BB%CE%BF%CE%B3%CE%B9%CF%83%CF%84%CF%8E%CE%BD>
2. <http://www.retrocomputers.gr/2012-04-19-12-21-04/history-of-computers>
3. <http://www.demsym.com/index.php/mathimata/a-gymnasiou/item/29-a-istoriki-anadromi-genies-ypologistwn>
4. <http://www.it.uom.gr/project/mycomputer/history/>
5. <https://www.youtube.com/watch?v=rmFUYDrKwv8>
6. <http://dide.flo.sch.gr/Plinet/HistoryComputers.html>
7. <http://www.noesis.edu.gr/%CE%B5%CF%80%CE%B9%CF%83%CF%84%CE%AE%CE%BC%CE%B7-%CE%BA%CE%B1%CE%B9-%CF%84%CE%B5%CF%87%CE%BD%CE%BF%CE%BB%CE%BF%CE%B3%CE%AF%CE%B1/%CF%85%CF%80%CE%BF%CE%BB%CE%BF%CE%B3%CE%B9%CF%83%CF%84%CE%AD%CF%82/>
8. <http://cgi.di.uoa.gr/~std06014/ergasia.html>
9. [https://arch.icte.uowm.gr/docs/Computing\\_Machines\\_from\\_Ancient\\_Times\\_to\\_today.pdf](https://arch.icte.uowm.gr/docs/Computing_Machines_from_Ancient_Times_to_today.pdf)
10. <https://dsepwiki.wikispaces.com/%CE%99%CF%83%CF%84%CE%BF%CF%81%CE%AF%CE%B1+%CE%BA%CE%B1%CE%B9+%CE%B5%CE%BE%CE%AD%CE%BB%CE%B9%CE%BE%CE%B7+%CF%85%CF%80%CE%BF%CE%BB%CE%BF%CE%B3%CE%B9%CF%83%CF%84%CF%8E%CE%BD+%E2%80%93+%CF%80%CE%BB%CE%B7%CF%81%CE%BF%CF%86%CE%BF%CF%81%CE%B9%CE%BA%CE%AE%CF%82>
11. <http://mouseio-ypologiston.weebly.com/iotasigmatauomicronrhoiotaalpha-etaupsilon.html>
12. <https://www.computerhistory.gr/>
13. <http://www.sed.gr/cgi-bin/ikonboard/ikonboard.cgi?act=ST;f=14;t=20>
14. <http://slideplayer.gr/slide/2005155/>
15. <http://mentzelou.gr/Theoria-pliroforikis/xeimerino-examino/1-computer-history.pdf>
16. [http://gym-n-chalk.att.sch.gr/HISTORY\\_COMP2.htm](http://gym-n-chalk.att.sch.gr/HISTORY_COMP2.htm)
17. <https://computeretc.wordpress.com/%CE%B3%CE%B5%CE%BD%CE%B9%CE%BA%CF%8C%CF%84%CE%B5%CF%81%CE%B7-%>



[%CE%B9%CF%83%CF%84%CE%BF%CF%81%CE%AF%CE%B1-%CE%BF%CE%B9-%CF%80%CF%81%CF%8E%CF%84%CE%B5%CF%82-%CF%85%CF%80%CE%BF%CE%BB%CE%BF%CE%B3%CE%B9/%CE%BF%CE%B9-%CF%80%CF%81%CF%8E%CF%84%CE%B5%CF%82-%CF%85%CF%80%CE%BF%CE%BB%CE%BF%CE%B3%CE%B9%CF%83%CF%84%CE%B9%CE%BA%CE%AD%CF%82-%CE%BC%CE%B7%CF%87%CE%B1%CE%BD%CE%AD%CF%82/](#)

18. <https://epal-b-basic-info-issues.wikispaces.com/2.1.2+%CE%A3%CF%8D%CE%BD%CF%84%CE%BF%CE%BC%CE%B7+%CE%B9%CF%83%CF%84%CE%BF%CF%81%CE%B9%CE%BA%CE%AE+%CE%B1%CE%BD%CE%B1%CE%B4%CF%81%CE%BF%CE%BC%CE%AE>
19. <https://mason.gmu.edu/~montecin/computer-hist-web.htm>
20. <http://ed-thelen.org/comp-hist/CBC.html>
21. <http://users.sch.gr/mfanarioti/MHXANES/calculatingmahines/romanabacus.html>
22. <http://users.sch.gr/mfanarioti/MHXANES/calculatingmahines/greekabacus.html>
23. <https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%86%CE%B2%CE%B1%CE%BA%CE%B1%CF%82>
24. <http://www.slideboom.com/presentations/638177/%CE%A4%CE%BF-%CE%BA%CF%8C%CF%83%CE%BA%CE%B9%CE%BD%CE%BF-%CF%84%CE%BF%CF%85-%CE%95%CF%81%CE%B1%CF%84%CE%BF%CF%83%CE%B8%CE%AD%CE%BD%CE%B7>
25. <http://www.sfak.org/page/%CE%9F%20%CE%9C%CE%B7%CF%87%CE%B1%CE%BD%CE%B9%CF%83%CE%BC%CF%8C%CF%82%20%CF%84%CF%89%CE%BD%20%CE%91%CE%BD%CF%84%CE%B9%CE%BA%CF%85%CE%B8%CE%AE%CF%81%CF%89%CE%BD/226>
26. [https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%99%CF%83%CF%84%CE%BF%CF%81%CE%AF%CE%B1%CF%84%CF%89%CE%BD%CF%85%CF%80%CE%BF%CE%BB%CE%BF%CE%B3%CE%B9%CF%83%CF%84%CF%8E%CE%BD#.CE.A3.CF.8D.CE.B3.CF.87.CF.81.CE.BF.CE.BD.CE.BF.CE.B9\\_.28.CE.B7.CE.BB.CE.B5.CE.BA.CF.84.CF.81.CE.BF.CE.BD.CE.B9.CE.BA.CE.BF.CE.AF.29\\_.CF.85.CF.80.CE.BF.CE.BB.CE.BF.CE.B3.CE.B9.CF.83.CF.84.CE.AD.CF.82](https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%99%CF%83%CF%84%CE%BF%CF%81%CE%AF%CE%B1%CF%84%CF%89%CE%BD%CF%85%CF%80%CE%BF%CE%BB%CE%BF%CE%B3%CE%B9%CF%83%CF%84%CF%8E%CE%BD#.CE.A3.CF.8D.CE.B3.CF.87.CF.81.CE.BF.CE.BD.CE.BF.CE.B9_.28.CE.B7.CE.BB.CE.B5.CE.BA.CF.84.CF.81.CE.BF.CE.BD.CE.B9.CE.BA.CE.BF.CE.AF.29_.CF.85.CF.80.CE.BF.CE.BB.CE.BF.CE.B3.CE.B9.CF.83.CF.84.CE.AD.CF.82)
27. <https://www.retrocomputers.gr/2012-04-19-12-21-04/history-of-computers>
28. <http://delasalle-pliroforiki.blogspot.gr/2010/11/pascal-1645.html>



1. ( . μ )
2. Computer: A History of the Information Machine (Martin Campbell-Kelly and William Aspray)
3. Computing: A Concise History (The MIT Press Essential Knowledge series)
4. Dr. Dobb's Journal of Computer Calisthenics and Orthodontia
5. Reckoners: The Prehistory of the Digital Computer