

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΑΤΡΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΙΣΤΟΡΙΑΣ-ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΑΣ



ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΚΑΙ ΑΝΑΛΥΣΗ ΑΛΓΟΡΙΘΜΩΝ

Β' ΕΤΟΣ

ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΟ ΕΤΟΣ 2020-21

Δρ. Δημήτριος Κ. Κουκόπουλος
Αναπληρωτής Καθηγητής



ΣΤΟΧΟΙ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

- Απόκτηση ικανοτήτων μεθοδολογικού χαρακτήρα που αφορούν το σχεδιασμό, την ανάπτυξη και τον έλεγχο αλγορίθμων για την επίλυση προβλημάτων ανεξάρτητα από τις χρησιμοποιούμενες γλώσσες προγραμματισμού.
- Εκμάθηση βασικών τεχνικών σχεδιασμού και ανάλυσης αλγορίθμων.
- Παρουσίαση αλγορίθμων επίλυσης κλασικών προβλημάτων διαχείρισης δεδομένων.



ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Βασικές έννοιες

- Αναπαράσταση δεδομένων και αλγορίθμων
- Αλγόριθμοι και Δομές Δεδομένων
 - Χρήση στοίβας (αναδρομικοί αλγόριθμοι)
 - Χρήση δέντρου-σωρού (ταξινόμηση HeapSort)
- Τεχνικές ανάλυσης αλγορίθμων (Πολυπλοκότητα Μέσου Όρου-Πολυπλοκότητα Χειρότερης Περίπτωσης)
 - Γραμμική αναζήτηση
 - Δυαδική αναζήτηση
- Τεχνική της αναγωγής-Ευρετικοί αλγόριθμοι
- Εξισορρόπηση - Διαίρει και βασίλευε
 - Δυαδική αναζήτηση
 - Γρήγορη ταξινόμηση-Quicksort
- Μέθοδοι για προβλήματα με απαγορευτικό αριθμό περιπτώσεων: απληστία
 - Κατάταξη έργων με προθεσμίες
 - Το πρόβλημα του πλανόδιου πωλητή
- Διάτρεξη και αλγόριθμοι γραφημάτων.
 - Αναζήτηση πρώτα κατά πλάτος-χρήση ουράς
 - Αναζήτηση πρώτα κατά βάθος-χρήση στοίβας

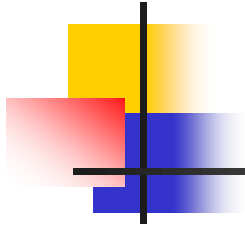
Δρ. Δημήτριος Κ. Κουκόπουλος
Αναπληρωτής Καθηγητής



ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Levitin Anany, Ανάλυση και Σχεδίαση Αλγορίθμων, ISBN: 978-960-418-732-4, Εκδ. Τζιόλα, 2018, Κωδ. Βιβλίου στον Εύδοξο: 68370088.
- Jon Kleiberg, Eva Tardos, Σχεδιασμός Αλγορίθμων, ISBN: 978-960-461-207-9, Εκδ. Κλειδάριθμος, 2009, Κωδ. Βιβλίου στον Εύδοξο: 13898.
- Sanjoy Dasgupta, Christos Papadimitriou, Umesh Vazirani, Αλγόριθμοι, Εκδ. Κλειδάριθμος, 2009.
- Θ. Παπαθεοδώρου, Αλγόριθμοι: Εισαγωγικά Θέματα και Παραδείγματα, Εκδ. Πανεπιστημίου Πατρών.
- G. Rawlins, Αλγόριθμοι: Ανάλυση και Σύγκριση, Εκδ. Κριτική.
- Π. Μποζάνης, Αλγόριθμοι, Σχεδιασμός και Ανάλυση, Εκδ. Τζιόλα.
- N. Wirth, Αλγόριθμοι και Δομές Δεδομένων, Εκδ. Κλειδάριθμος.
- T. Cormen, C. Leiserson, R. Rivest, C. Stein, Introduction to Algorithms, Mc Graw Hill Press.
- A. Aho, J. Ullman, J. Hopcroft, Data Structures and Algorithms, Addison-Wesley Press.
- R. Sedgewick, Algorithms in C, Parts 1-5 (Bundle): Fundamentals, Data Structures, Sorting, Searching and Graph Algorithms, 3rd Edition, Addison-Wesley Press.

Δρ. Δημήτριος Κ. Κουκόπουλος
Αναπληρωτής Καθηγητής



ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΚΑΙ ΑΝΑΛΥΣΗ ΑΛΓΟΡΙΘΜΩΝ

ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ 1

ΘΕΜΑ: ΒΑΣΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ - ΟΡΙΣΜΟΙ



ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ

- Εισαγωγικές Έννοιες
- Ορισμός Αλγορίθμου
- Αλγόριθμοι και Ψηφιακά Πολιτισμικά Περιβάλλοντα
- Ανάλυση
- Παραδείγματα Απλών Αλγορίθμων
- Ορθότητα
- Μέτρα Αποδοτικότητας



ΟΡΙΣΜΟΣ ΑΛΓΟΡΙΘΜΟΥ

Αλγόριθμος είναι μια μέθοδος που λύνει κάθε στιγμιότυπο ενός δοσμένου προβλήματος και μπορεί να προγραμματιστεί σε κάποια υπολογιστική μηχανή.



ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΑΛΓΟΡΙΘΜΩΝ

- **Είσοδος (input)** : Καμία, μία ή περισσότερες τιμές δεδομένων πρέπει να δίνονται ως είσοδοι στον αλγόριθμο.
- **Έξοδος (output)** : τουλάχιστον μία τιμή ως αποτέλεσμα προς το χρήστη ή προς ένα άλλο αλγόριθμο.
- **Καθοριστικότητα (definiteness)** : κάθε εντολή καθορίζεται πολύ συγκεκριμένα για τον τρόπο εκτέλεσής της (π.χ. διαίρεση)
- **Περατότητα (finiteness)** : ο αλγόριθμος τελειώνει μετά από πεπερασμένα βήματα εκτέλεσης. Αλλιώς ονομάζεται υπολογιστική διαδικασία
- **Αποτελεσματικότητα (effectiveness)** : ο αλγόριθμος αποτελείται από μεμονωμένες απλές εντολές



ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΑΛΓΟΡΙΘΜΩΝ ΣΕ ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΕΣ ΜΗΧΑΝΕΣ

- Ακολουθιακοί (σειριακοί)
- Παράλληλοι
- Μη αιτιοκρατικοί



ΘΕΜΕΛΙΩΔΕΣ ΜΟΝΤΕΛΟ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ

Μηχανή Turing: Ισοδύναμο με μηχανές τυχαίας πρόσβασης.

Δρ. Δημήτριος Κ. Κουκόπουλος
Αναπληρωτής Καθηγητής



ΙΣΤΟΡΙΚΕΣ ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ

- Πρώτος αλγόριθμος θεωρείται η μέθοδος υπολογισμού του μέγιστου κοινού διαιρέτη που πρότεινε ο Ευκλείδης.
- Η λέξη αλγόριθμος προέρχεται από το όνομα του Πέρση μαθηματικού Αλ Χοαρίζμι που έγραψε ένα βιβλίο μαθηματικών το 825 μ.Χ.



ΑΛΓΟΡΙΘΜΟΙ vs. ΨΗΦΙΑΚΑ ΠΟΛΙΤΙΣΜΙΚΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΑ

- Όταν μιλάμε για πολιτισμικά περιβάλλοντα δεν εννοούμε μόνο περιβάλλοντα με υλική υπόσταση, όπως τα μουσεία, τις βιβλιοθήκες, τα αρχεία, το θέατρο, την όπερα, τους αρχαιολογικούς χώρους, αλλά και περιβάλλοντα όπου εξελίσσονται άυλα δρώμενα όπως τα φεστιβάλ, οι συναυλίες, τα αθλητικά γεγονότα, οι θρησκευτικές τελετουργίες και οι χώροι τέλεσης ποικίλων εθίμων.
- Στις μέρες μας υπάρχει μεγάλη ανάγκη για τη διαχείριση τέτοιων περιβαλλόντων με τη χρήση νέων τεχνολογιών για λόγους μεγαλύτερης διάχυσης και προβολής, διατήρησης και προστασίας, διευκόλυνσης των χρηστών και του προσωπικού που εργάζεται σε τέτοια περιβάλλοντα και οικονομικής αξιοποίησης.



ΑΛΓΟΡΙΘΜΟΙ vs. ΨΗΦΙΑΚΑ ΠΟΛΙΤΙΣΜΙΚΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΑ

- Τα ψηφιακά πολιτισμικά περιβάλλοντα παρέχουν ένα πλήθος υπηρεσιών στους χρήστες τους ανάλογα με τους σκοπούς τους.
- Οι προσφερόμενες ψηφιακές υπηρεσίες αποτελούν την υλοποίηση συγκεκριμένων αλγορίθμων.
- Υπάρχει ανάγκη για αποδοτικούς αλγορίθμους με όρους ταχύτητας και χαμηλού κόστους.

CULTURE-GATE


The screenshot shows a web browser window displaying the homepage of Culture Gate. The browser's address bar shows the URL <https://www.culture-gate.com>. The website's navigation menu includes: Welcome, Point System, Mobile Services, Cultural News, Golden Contributors, Artists Corner, Feedback, and Login. A secondary menu features: The Platform, Disciplines, Cultural Map, Events, FAQ, and Join. The main banner image depicts a grand classical building with columns, overlaid with the text "Become a Member of Culture Gate" and a "Join Now" button. Below the banner, the text reads "Culture Gate – A Cultural Heritage Platform" and "Search cultural heritage information, cultural news and events. Contribute your own cultural content." A "How to Use" button is visible at the bottom of the page content. The Windows taskbar at the bottom shows the system tray with the date 15/11/2017 and time 10:07 πμ.

Δρ. Δημήτριος Κ. Κουκόπουλος
Αναπληρωτής Καθηγητής

CROWDPOWER

CrowdPower Portal Language Login

- Dashboard
- View Stories
- Portal Info
- System App
- Help



Αντικείμενα
Μερικές φορές κουβαλούν και μαζί τους αγαπημένα αντικείμενα

Info

Δες

Βρες με τον χάρτη

Αναζήτησε ιστορίες ανθρώπων. Ιστορίες που οι ίδιοι οι πρόσφυγες ή η απόγονοι τους έχουν καταγράψει.

Αναζήτησε

Αναζήτησε ιστορίες

Αναζήτησε ιστορίες ανθρώπων. Ιστορίες που οι ίδιοι οι πρόσφυγες ή η απόγονοι τους έχουν καταγράψει.

Κατέβασε

Κατέβασε την εφαρμογή του κινητού

Με την εφαρμογή του κινητού μπορείς να βάλεις και εσύ τις δικές σου ιστορίες.

Δρ. Δημήτριος Κ. Κουκόπουλος
Αναπληρωτής Καθηγητής



ΑΛΓΟΡΙΘΜΟΙ vs. ΨΗΦΙΑΚΑ ΠΟΛΙΤΙΣΜΙΚΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΑ (ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ)

- Υπηρεσίες αναζήτησης περιεχομένου. Παίζουν πρωτεύοντα ρόλο ιδίως σε ψηφιακά αποθετήρια αρχείων και βιβλιοθηκών.
- Υπάρχουν υπηρεσίες που επιτρέπουν την αναζήτηση σε οργανωμένο υλικό με βάση συγκεκριμένες θεματικές κατηγορίες, όπως και υπηρεσίες που επιτρέπουν την αναζήτηση σε μη οργανωμένο υλικό. Κάθε υπηρεσία αναζήτησης χρησιμοποιεί ένα συγκεκριμένο αλγόριθμο αναζήτησης για να επιτύχει τους στόχους της.

ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΑΝΑΖΗΤΗΣΗΣ CULTURE-GATE

The screenshot shows a web browser window displaying the Culture-Gate website. The address bar shows the URL: https://www.culture-gate.com/?geodir_search=1&sttype=gd_place&s=Κ. The website header includes navigation links: Welcome, Point System, Mobile Services, Cultural News, Golden Contributors, Artists Corner, Feedback, and Login. Below the header is a navigation menu with links: The Platform, Disciplines, Cultural Map, Events, Help, and Join. The main content area features a Google Map of Agrinio, Greece, with several green location markers. Below the map, there is a search bar with the text 'Καπράλος' and 'Agrinio'. The search results section is titled 'Search Places For : 'Καπράλος'' and includes a 'View:' dropdown menu and a row of five thumbnail images. The first image shows a fountain, the second shows a statue, the third shows a statue, the fourth shows a statue, and the fifth shows a portrait of an elderly man. A small map inset is visible in the bottom right corner of the search results area.

Δρ. Δημήτριος Κ. Κουκόπουλος
Αναπληρωτής Καθηγητής



ΑΛΓΟΡΙΘΜΟΙ vs. ΨΗΦΙΑΚΑ ΠΟΛΙΤΙΣΜΙΚΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΑ (ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ)

- Στα ψηφιακά πολιτισμικά περιβάλλοντα, όπως στα μουσεία, η ταξινόμηση του περιεχομένου είναι σημαντική λειτουργία.
- Επιτρέπει τη γρήγορη αναζήτηση της επιθυμητής πληροφορίας από τον απλό χρήστη και την προσφορά προσωποποιημένων υπηρεσιών στους απλούς χρήστες με βάση τα ενδιαφέροντά τους.
- Υπηρεσίες που επιτρέπουν την ταξινόμηση του περιεχομένου διευκολύνουν το προσωπικό ενός πολιτισμικού περιβάλλοντος (ιδίως τους επιμελητές/εφόρους) να σχεδιάσουν με αποδοτικό τρόπο την έκθεση του υπάρχοντος υλικού στοχεύοντας σε ειδικές κάθε φορά ομάδες χρηστών.

ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ – ΕΡΓΑ ΜΕΤΑΛΛΟΤΕΧΝΙΑΣ ΕΘΝΙΚΟ ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΟ ΜΟΥΣΕΙΟ

The screenshot shows the website of the National Archaeological Museum of Greece. The main navigation bar includes 'ΕΘΝΙΚΟ ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΟ ΜΟΥΣΕΙΟ' and 'NATIONAL ARCHAEOLOGICAL MUSEUM'. The page title is 'ΟΙ ΣΥΛΛΟΓΕΣ THE COLLECTIONS'. A modal window titled 'ΟΙ ΣΥΛΛΟΓΕΣ THE COLLECTIONS' is open, displaying a list of collections: Προϊστορικές Αρχαιότητες, Έργα Γλυπτικής, Έργα Μεταλλοτεχνίας, Αγγεία και Μικροτεχνία, Αλυπτιακές Αρχαιότητες, Κυπριακές Αρχαιότητες, and Χρονολόγιο. The 'Έργα Μεταλλοτεχνίας' collection is selected, and a detailed text box is visible. The text in the box discusses the 'Συλλογή Χαλκίων' (Bronze Collection) and mentions the 'Συλλογή Χαλκίων' of the National Archaeological Museum, which consists of the most important ancient bronze artifacts. It also mentions the 'Συλλογή Χαλκίων' of the National Archaeological Museum, which consists of the most important ancient bronze artifacts. The text is in Greek and discusses the history and significance of the collection.

ΕΘΝΙΚΟ ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΟ ΜΟΥΣΕΙΟ
NATIONAL ARCHAEOLOGICAL MUSEUM

ΟΙ ΣΥΛΛΟΓΕΣ
THE COLLECTIONS

ΑΡΧΑΙΑ
ΤΟ ΜΟΥΣΕΙΟ
ΕΠΙΣΚΕΨΗ ΣΤΟ ΜΟΥΣΕΙΟ
ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ
ΠΛΗΡΗΣΗ

Γενικά | Γεωμετρική Περίοδος | Αρχαϊκή Περίοδος | Κλασική Περίοδος | Ελληνιστική Περίοδος | Ρωμαϊκή Περίοδος

Α - | Α +

Η Συλλογή Χαλκίων του Εθνικού Αρχαιολογικού Μουσείου αποτελεί μία από τις πλουσιότερες στον κόσμο συλλογές χαλκινων πρωιτών έργων. Τα περισσότερα βρέθηκαν στις μεγάλες σιδηρικές ανασκαφές του τέλους του 19ου και των αρχών του 20ου αιώνα. Κάποια άλλα αποτελούν παραδόσεις, κατασχέσεις, αγοράς ή δωρεάς, με κυριότερες αυτή του φιλόλογου παλαιογράφου Κ. Καραπάνου (1902) και τη συλλογή 903 σιδηρών εργαλείων του ιατρού Κ. Λάμπρου (1899).

Τα μεταλλικά τέχνεργα απεικονίζουν ανδρικά και γυναικεία εφόδια με διάφορες ιδιότητες, μυθολογικά ή φροντιστικά όπλα και ψάα. Σιδηρικές ομάδες συγκροτούν επίσης τα ποικίλα αγγεία και σκεύη, τα όπλα και τα εφόδια του νεανίου των Αντικειμένων με τον περίφημο μηχανισμό, επιστημονικά όργανα του Ιου α. π.χ., χρήσιμα για αστρονομικούς και ημερολογιακούς υπολογισμούς.

Μία από αυτά τα ανάγλυφα και το αντικείμενο μικροτεχνίας μπορεί κάποιος να παρακολουθήσει την ανάπτυξη και την εξέλιξη της αρχαίας τεχνικής και μεταλλοτεχνίας, να διακρίνει τις πολλές καλλιτεχνικές τάσεις, τα επιτεύγματα και τις αλληλεπιδράσεις των εργασιών και, παράλληλα, να προσεγγίσει την καθημερινή ζωή των ανθρώπων με τα ήθη, τα έθιμα, τις λατρείες και τις θρησκευτικές αντιλήψεις, από τους γεωμετρικούς έως και τους ρωμαϊκούς χρόνους.

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
© ΕΘΝΙΚΟ ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΟ ΜΟΥΣΕΙΟ, 2008-2014
Newsletter | RSS | Όροι χρήσης

Δρ. Δημήτριος Κ. Κουκόπουλος
Αναπληρωτής Καθηγητής



ΑΝΑΠΑΡΑΣΤΑΣΗ ΑΛΓΟΡΙΘΜΩΝ

- **Ελεύθερο κείμενο** (free text): ανεπεξέργαστος και αδόμητος τρόπος παρουσίασης αλγορίθμου (παραβίαση αποτελεσματικότητας)
- **Διαγραμματικές τεχνικές** (diagramming techniques): γραφικός τρόπος παρουσίασης του αλγορίθμου (διάγραμμα ροής)
- **Φυσική γλώσσα** (natural language): περιγραφή κατά βήματα (παραβίαση της καθοριστικότητας)
- **Ψευδογλώσσα** (pseudocoding): δομημένος τρόπος παρουσίασης αλγορίθμου που μπορεί εύκολα να προγραμματιστεί σε κάποια γλώσσα προγραμματισμού
- **Κωδικοποίηση** (coding): πρόγραμμα γραμμένο σε κάποια γλώσσα προγραμματισμού που όταν εκτελεστεί θα δώσει τα ίδια αποτελέσματα με τον αλγόριθμο



ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ

ΑΝΑΠΑΡΑΣΤΑΣΗ ΣΕ ΕΛΕΥΘΕΡΟ ΚΕΙΜΕΝΟ

Λύση Δευτεροβάθμιας εξίσωσης: $ax^2+bx+c=0$.

Ζητούμε να μας δοθούν οι τιμές των συντελεστών a , b , και c της εξίσωσης. Προχωρούμε σε υπολογισμό της διακρίνουσας $\Delta=b^2-4ac$. Σε περίπτωση που ισχύει ότι η διακρίνουσα Δ είναι μεγαλύτερη ή ίση του μηδενός οι δυο πραγματικές ρίζες της εξίσωσης δίνονται από τη σχέση $\frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}$, ενώ αν η διακρίνουσα Δ είναι μικρότερη του μηδενός τότε ισχύει ότι η εξίσωση δεν έχει πραγματικές ρίζες.



ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ

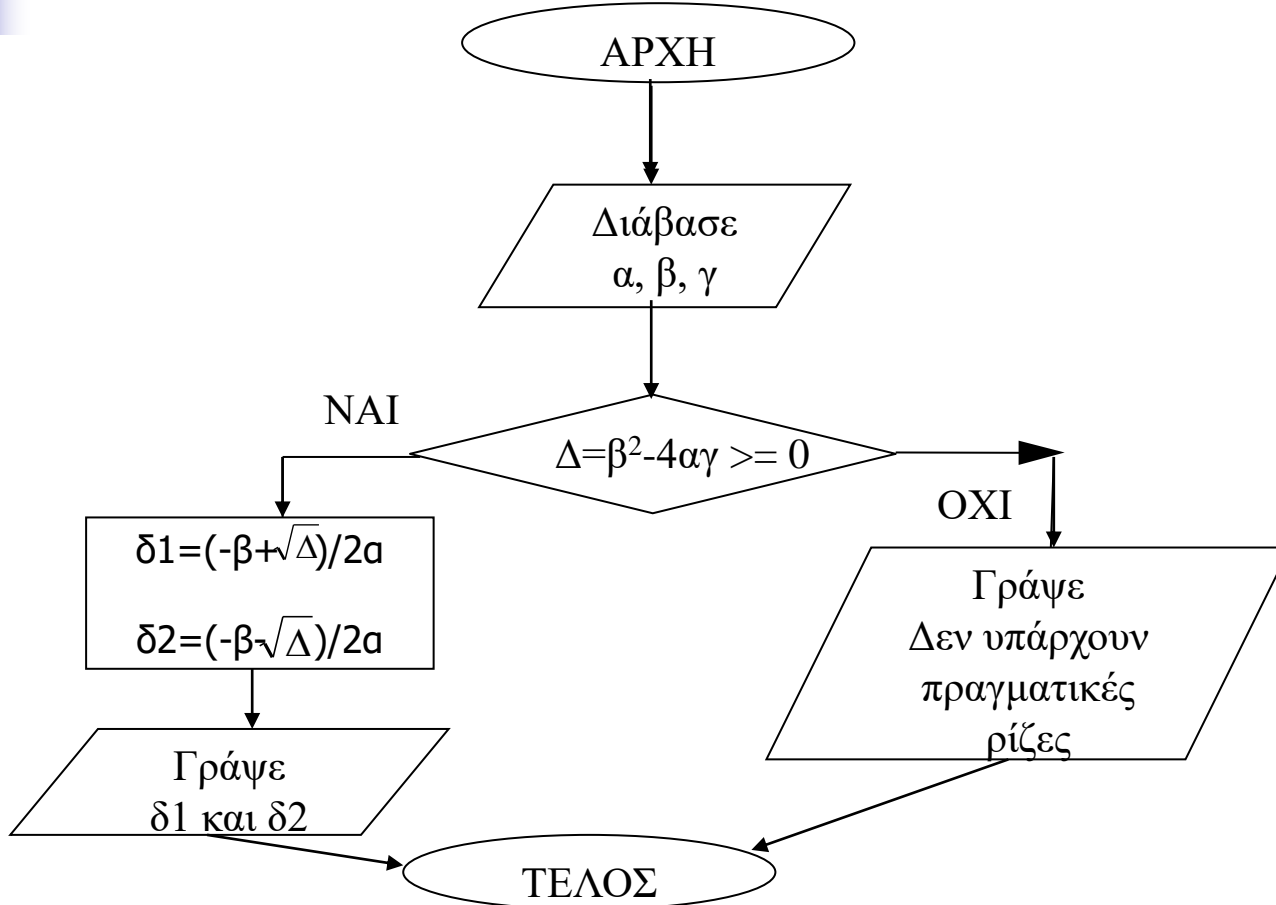
ΑΝΑΠΑΡΑΣΤΑΣΗ ΣΕ ΦΥΣΙΚΗ ΓΛΩΣΣΑ

Λύση Δευτεροβάθμιας εξίσωσης: $ax^2+bx+c=0$.

- Δίνονται οι συντελεστές a, b, c
- Υπολογίζεται η Διακρίνουσα $\Delta=b^2-4ac$
- Αν $\Delta>0$ υπολογίζονται και εμφανίζονται οι 2 πραγματικές ρίζες από τη σχέση $\frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}$
- Αν $\Delta=0$ υπολογίζεται και εμφανίζεται η διπλή πραγματική ρίζα από τη σχέση $\frac{-b}{2a}$
- Αν $\Delta<0$ ενημερώνουμε ότι δεν υπάρχουν πραγματικές ρίζες.

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ

ΑΝΑΠΑΡΑΣΤΑΣΗ ΣΕ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΡΟΗΣ





ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ

ΑΝΑΠΑΡΑΣΤΑΣΗ ΣΕ ΨΕΥΔΟΓΛΩΣΣΑ

Αλγόριθμος Λύση_Δευτεροβάθμιας_Εξίσωσης

Είσοδος: Πραγματικοί αριθμοί α , β , και γ .

Έξοδος: Πραγματικοί αριθμοί $\delta 1$ και $\delta 2$ ή -1 αν δεν υπάρχουν πραγματικές ρίζες

Ψευδοκώδικας:

```
Διάβασε  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ 
 $\Delta = \beta * \beta - 4 * \alpha * \gamma$ 
if  $\Delta \geq 0$  then
     $\delta 1 = (-\beta + \sqrt{\Delta}) / (2 * \alpha)$ 
     $\delta 2 = (-\beta - \sqrt{\Delta}) / (2 * \alpha)$ 
    Επέστρεψε  $\delta 1$ ,  $\delta 2$ 
else
    Επέστρεψε -1
end
```




ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ

ΑΝΑΠΑΡΑΣΤΑΣΗ ΣΕ ΓΛΩΣΣΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΥ

```
#include<stdio.h>
#include<math.h>
void main()
{ float a,b,c,D,d1,d2;
  scanf(“%f \n %f \n %f”, &a, &b,&c);
  D=b*b-4*a*c;
  d1=(-b+sqrt(D))/(2*a);
  d2=(-b-sqrt(D))/(2*a);
  if (D >= 0)
    printf(“The equation has real roots:\n %f \n %f”,d1, d2);
  else
    printf(“The equation have not real roots”);
}
```



ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΑΛΓΟΡΙΘΜΟΥ

- Σειριακός
- Σωστός
- Τερματίζει
- Απλός
- Ο αλγόριθμος εκτελεί 1 σύγκριση



ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ

Δίνονται ο φυσικός αριθμός n και οι αριθμοί x_1, \dots, x_n . Να υπολογιστούν τα n αθροίσματα:

$$\alpha_1 = x_1$$

$$\alpha_2 = x_1 + x_2$$

$$\alpha_3 = x_1 + x_2 + x_3$$

$$\alpha_4 = x_1 + x_2 + x_3 + x_4$$

.....

$$\alpha_n = x_1 + x_2 + \dots + x_n$$



ΠΡΩΤΗ ΛΥΣΗ

Αλγόριθμος Υπολογισμός_αθροισμάτων_απλά

Είσοδος: Φυσικός αριθμός n και πίνακας X μήκους n με $X[i]=x_i$

Έξοδος: Πίνακας A μήκους n που περιέχει τα αθροίσματα a_j με $A[j]=a_j$

Ψευδοκώδικας:

```
for j=1 to n επανέλαβε
    A[j]=0
    for i=1 to j επανέλαβε
        A[j]=A[j]+X[i]
    τέλοςfor
τέλοςfor
```



ΔΕΥΤΕΡΗ ΛΥΣΗ

Αλγόριθμος Υπολογισμός_αθροισμάτων_σύνθετα

Είσοδος: Φυσικός αριθμός n και πίνακας X μήκους n με $X[i]=x_i$

Έξοδος: Πίνακας A μήκους n που περιέχει τα αθροίσματα a_j με $A[j]=a_j$

Ψευδοκώδικας:

```
A[1]=x1
if n>1 τότε
    for j=2 to n επανέλαβε
        A[j]=A[j-1]+X[j]
    τέλοςfor
τέλοςif
```



ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

Αξιολόγηση Αλγορίθμων

- Σειριακοί
- Σωστοί
- Τερματίζουν
- Απλοί
- Ο πρώτος αλγόριθμος εκτελεί $n(n+1)/2$ προσθέσεις
- Ο δεύτερος αλγόριθμος 2 εκτελεί $n-1$ προσθέσεις



ΤΡΙΤΗ ΛΥΣΗ – ΠΑΡΑΛΛΗΛΗ 1/2

Παράλληλος Αλγόριθμος

- Έστω παράλληλη μηχανή με n προσθέτες E_1, \dots, E_n και $n=2^p$ ή $p=\log n$.
- Κατασκευάζω παράλληλο αλγόριθμο.
- Εντολές χωρίζονται σε φάσεις:
 - Στην αρχή κάθε πρόσθεσης κάθε προσθέτης δέχεται 2 αριθμούς, τους προσθέτει και στέλνει το αποτέλεσμα σε τρίτο προσθέτη.
 - Κάθε προσθέτης αποθηκεύει το αποτέλεσμα της πρόσθεσης που εκτελεί.



ΤΡΙΤΗ ΛΥΣΗ – ΠΑΡΑΛΛΗΛΗ 2/2

Παράλληλος Αλγόριθμος

- Αν $j \leq 0$ τότε $x_j = 0$ και E_j συντονιστής προσθέτης
- Φάση 1: Ο E_i δέχεται τους αριθμούς x_{i-1}, x_i από συντονιστή.
Ο E_i εκτελεί $x_i = x_{i-1} + x_i$.
- Φάση 2: Ο E_i δέχεται τον αριθμό x_{i-2} από τον E_{i-2} .
Ο E_i εκτελεί $x_i = x_{i-2} + x_i$.
- ...
- Φάση k : Ο E_i δέχεται τον αριθμό x_j με $j = i - 2^{k-1}$ από τον E_j .
Ο E_i εκτελεί $x_i = x_j + x_i$.
- ...
- Φάση p : Ο E_i δέχεται τον αριθμό x_j με $j = i - 2^{n-1}$ από τον E_j .
Ο E_i εκτελεί $x_i = x_j + x_i$ και στέλνει το x_i στο συντονιστή.



ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΛΥΣΗΣ

Παράλληλος Αλγόριθμος

- **Χρόνος:** $p = \log n$ προσθέσεις

Συνολικές προσθέσεις $n p = n \log n > n - 1$

n προσθέσεις κάθε φάσης εκτελούνται ταυτόχρονα.



ΟΡΘΟΤΗΤΑ

- **Ορισμός**

Ένας αλγόριθμος ικανοποιεί το κριτήριο της ορθότητας αν λύνει σωστά όλα τα στιγμιότυπα του προβλήματος για το οποίο σχεδιάστηκε.

- **Τρόποι εξακρίβωσης ορθότητας**

- Μαθηματικά, δύσκολο
- Πειραματικά
- Διάρθρωση αλγορίθμου σε απλούς υποαλγορίθμους



ΠΟΙΟΤΗΤΑ

- **Κύριο κριτήριο αξιολόγησης:** Κόστος κατασκευής και εκτέλεσης
- **Εξαρτάται:**
 - Διαθέσιμο υλικό και λογικό
 - Γλώσσα προγραμματισμού
 - Ικανότητες προγραμματιστή
 - Υπολογιστικό περιβάλλον
- **Κύρια στοιχεία κόστους:**
 - Χρόνος κατασκευής και δοκιμής σωστού προγράμματος
 - Χρόνος εκτέλεσης για κάθε νέο στιγμιότυπο



ΧΡΟΝΟΣ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ

Εξαρτάται:

- Πλήθος εντολών που εκτελούνται για κάθε στιγμιότυπο.
- Επιβαρύνσεις που οφείλονται στο σχεδιασμό.
- Ποσό μνήμης



ΑΝΑΛΥΣΗ

- Ορθότητα
- Απλότητα
- Μνήμη
- Επιβαρύνσεις
- Πλήθος εντολών που εκτελούνται σε κάθε περίπτωση (τυπική, μέσος όρος, χειρότερη, καλύτερη) συναρτήσει μεγέθους εισόδου.



ΜΕΤΡΑ ΑΠΟΔΟΤΙΚΟΤΗΤΑΣ

Αν οι παράμετροι εισόδου είναι $\mathbf{n}_1, \dots, \mathbf{n}_k$ διακρίνουμε:

- Πολυπλοκότητα Μέσου Όρου-ΠΜΟ($\mathbf{n}_1, \dots, \mathbf{n}_k$): το πλήθος των εντολών που εκτελούνται κατά μέσο όρο, για όλα τα πιθανά νόμιμα εισαγόμενα.
- Πολυπλοκότητα Χειρότερης Περίπτωσης-ΠΧΠ($\mathbf{n}_1, \dots, \mathbf{n}_k$): το πλήθος των εντολών που εκτελούνται στη χειρότερη περίπτωση.

Ισχύει $0 \leq \text{ΠΜΟ}(\mathbf{n}_1, \dots, \mathbf{n}_k) \leq \text{ΠΧΠ}(\mathbf{n}_1, \dots, \mathbf{n}_k)$ για κάθε $\mathbf{n}_1, \dots, \mathbf{n}_k$.