



Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο
Σχολή Αγρονόμων Τοπογράφων Μηχανικών

Εισαγωγή στην πληροφορική

Βασίλειος Βεσκούκης

Δρ. Ηλεκτρολόγος Μηχανικός &
Μηχανικός Υπολογιστών ΕΜΠ
v.vescoukis@cs.ntua.gr

Ρωμύλος Κορακίτης

Αστροφυσικός
Αναπλ. Καθηγητής ΕΜΠ
romylos@survey.ntua.gr

Μαθηματικές συναρτήσεις στη C++

Παραδείγματικές εφαρμογές

Μαθηματικές συναρτήσεις

Στη βιβλιοθήκη `<cmath>` :

`sqrt(x)` = τετραγωνική ρίζα = \sqrt{x}

`pow(x, y)` = ύψωση σε δύναμη = x^y

`floor(x)` = ο μεγαλύτερος ακέραιος $\leq x$ (αν $x > 0$ είναι το ακέραιο μέρος)

`ceil(x)` = ο μικρότερος ακέραιος $\geq x$ (αν $x < 0$ είναι το ακέραιο μέρος)

`fabs(x)` = απόλυτη τιμή = $|x|$

`fmod(x, y)` = υπόλοιπο της διαίρεσης x/y (αντίστοιχο του τελεστή `%` για ακεραίους)

Και οι γνωστές συναρτήσεις:

`exp(x)` , `log(x)` , `log10(x)` = εκθετική & λογαριθμικές συναρτήσεις

`sin(x)` , `cos(x)` , `tan(x)` = τριγωνομετρικές συναρτήσεις

`asin(x)` , `acos(x)` , `atan(x)` = αντίστροφες τριγωνομετρικές συναρτήσεις

Δημιουργία τυχαίων αριθμών

Στη βιβλιοθήκη `<cstdlib>` υπάρχουν οι συναρτήσεις `rand` και `srand`, που είναι χρήσιμες στην δημιουργία ακολουθίας (ψευδο)τυχαίων αριθμών.

Η συνάρτηση `rand()` επιστρέφει ένα ακέραιο αριθμό στο διάστημα `[0,RAND_MAX]`, με ίσες πιθανότητες να βρίσκεται οπουδήποτε στο διάστημα αυτό (ομοιόμορφη κατανομή). Η τιμή `RAND_MAX` για τον `Dev C++ compiler` είναι `32767`.

Η συνάρτηση `srand(time(0))` αρχικοποιεί την ακολουθία της `rand` με διαφορετική τιμή, που προσδιορίζεται από την ένδειξη του ρολογιού του υπολογιστή (χρειάζεται και η βιβλιοθήκη `<ctime>`)

Συνήθως χρειαζόμαστε τυχαίους αριθμούς, ακέραιους ή πραγματικούς, σε κάποιο άλλο διάστημα:

`x=a+rand() %w` → ακέραιος αριθμός στο διάστημα `[a,a+w]` (πρέπει `w<RAND_MAX`)

`x=rand() /RAND_MAX` → πραγματικός αριθμός στο διάστημα `[0,1]`

`x=a+rand() *w/RAND_MAX` → πραγματικός αριθμός στο διάστημα `[a,a+w]`

Υπάρχουν αλγόριθμοι που δημιουργούν (ψευδο)τυχαίους αριθμούς με πολύ μεγαλύτερο εύρος τιμών, επομένως πιο «πυκνή» κάλυψη του διαστήματος τιμών

Παράδειγμα 1

Να βρεθούν οι ακέραιοι αριθμοί με N ψηφία που έχουν την ιδιότητα να είναι ίσοι με το άθροισμα των ψηφίων τους υψωμένων στη δύναμη D .

Παράδειγμα: ο αριθμός 371 έχει αυτή την ιδιότητα (για $N=3$ και $D=3$)

$$3^3 + 7^3 + 1^3 = 27 + 343 + 1 = 371$$

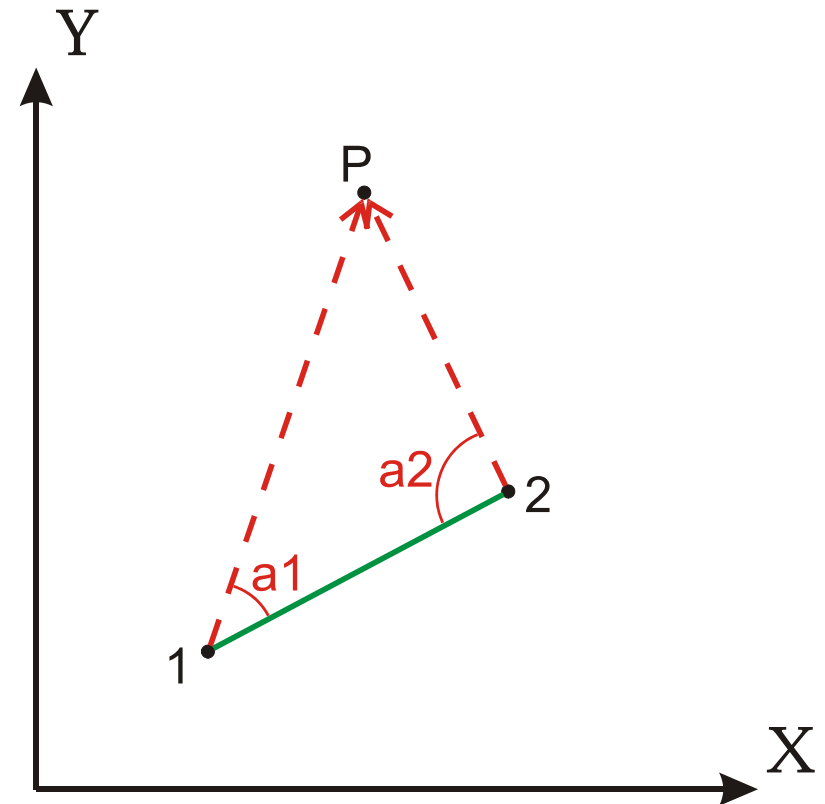
Αρχείο: [IntroCS_LectureC_example1.cpp](#)

Παράδειγμα 2

Εμπροσθοτομία

Από τις στάσεις 1 και 2, με γνωστές ορθογώνιες συντεταγμένες (x,y) , σκοπεύεται στόχος P και μετρώνται οι γωνίες των διευθύνσεων 1-P και 2-P με την βάση 1-2.

Ζητούνται οι ορθογώνιες συντεταγμένες του στόχου P.



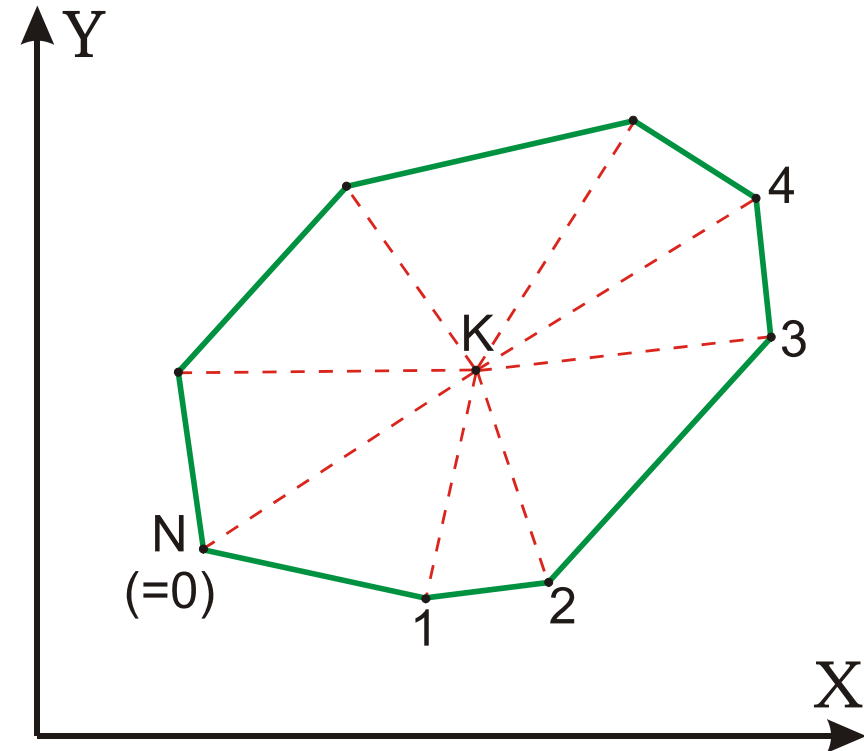
Αρχείο: [IntroCS_LectureC_example2.cpp](#)

Παράδειγμα 3

Εμβαδόν τυχαίου πολυγώνου

Δίνονται οι ορθογώνιες συντεταγμένες (x,y) των κορυφών ενός τυχαίου πολυγώνου με N κορυφές. Ζητείται το εμβαδόν του.

Μέθοδος: ενώνουμε σημείο K στο εσωτερικό του πολυγώνου με κάθε κορυφή. Το ζητούμενο εμβαδόν είναι το άθροισμα των εμβαδών των N τριγώνων που σχηματίζονται.



Αρχείο: [IntroCS_LectureC_example3A.cpp](#) (είσοδος συντεταγμένων από πληκτρολόγιο)
και : [IntroCS_LectureC_example3B.cpp](#) (υπολογισμός τυχαίων συντεταγμένων)