

"ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΟΥΣ Η/Υ" (ΕΜ091), ΑΣΚΗΣΗ 6

Σε αυτήν την άσκηση καλείστε να φτιάξετε τον πηγαίο κώδικα γλώσσας C για το εκτελέσιμο αρχείο με όνομα ASKSH6 που, όταν εκτελείται σε κονσόλα επιλύει ένα σύστημα $Ax = b$, $A \in \mathbb{R}^{N,N}$, $b \in \mathbb{R}^N$ με την μέθοδο Cramer, δηλαδή έχει την παρακάτω συμπεριφορά:

- 1) Χρησιμοποιώντας την δική σας συνάρτηση Input, εισάγονται απο το αρχείο PINAKAS_DIANYSMA, τα στοιχεία a_{ij} ενός πίνακα A πραγματικών, διάστασης $N \times N$, όπου το N είναι φυσικός (παράμετρος), καθώς και τα στοιχεία b_i ενός διανύσματος b πραγματικών, διάστασης N .
- 2) Χρησιμοποιώντας την δική σας συνάρτηση Ak_Creator, παίρνουν τιμές τα στοιχεία των πινάκων A_k , $k = 1, 2, \dots, N$. Ο A_k πίνακας απο αυτούς, είναι ίδιος με τον πίνακα A εκτός απο την k στήλη, όπου στην θέση της έχει το διάνυσμα b .
- 3) Χρησιμοποιώντας την δική σας συνάρτηση det, υπολογίζονται τόσο η ορίζουσα $\det(A)$ του πίνακα A όσο και οι ορίζουσες $\det(A_k)$ των πινάκων A_k , $k = 1, 2, \dots, N$.
- 4) Αν $\det(A) \neq 0$, τυπώνει την λύση Cramer του συστήματος, δηλαδή τους αριθμούς $x_k = \det(A_k) / \det(A)$, $k = 1, 2, \dots, N$.
- 5) Αν $\det(A) = 0$ και $\det(A_1) = \det(A_2) = \dots = \det(A_N) = 0$ τότε τυπώνει την φράση "Infinity solutions", αλλιώς (πότε δηλαδή;) τυπώνει την φράση "No solutions".

Οδηγίες:

α) Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε το παρακάτω υπόδειγμα για την συνάρτηση Input, αρκεί να συμπληρώσετε κατάλληλα τα κενά του...

```
void Input( double Alpha[N][N], double beta[N])
{ int i, j;
  FILE *fp=fopen( "PINAKAS_DIANYSMA", "r" );
  for( ... ; ... ; ... )
    for( ... ; ... ; ... ) fscanf( fp, "...", &Alpha[ i ][ j ] );
  for( ... ; ... ; ... ) fscanf( fp, "...", &beta[ i ] );
  fclose( fp); }
```

β) Παρατηρήστε ότι οι πίνακες A_k , $k = 1, 2, \dots, N$ είναι σε πλήθος όσες οι στήλες του πίνακα A , δηλαδή N , μία μεταβλητή που έχουμε αφήσει να εισάγεται ως παράμετρος (με κάποια #define). Άρα, πώς πρέπει να ορίσουν αυτοί οι πίνακες αφού είναι μεταβλητού πλήθους;

Απάντηση: σαν στοιχεία μιάς ευρύτερης διανυσματικής μεταβλητής, π.χ. $A[N+1][N][N]$, όπου το στοιχείο $A[0]$ είναι ο πίνακας A , το στοιχείο $A[1]$ είναι ο πίνακας A_1 , ..., το στοιχείο $A[N]$ είναι ο πίνακας A_N . Σε αυτήν την περίπτωση, πώς διαμορφώνονται οι κλήσεις των συναρτήσεων Input, Ak_Creator, det;

γ) Για την συνάρτηση υπολογισμού ορίζουσας ενός πίνακα M διάστασης $K \times K$, χρησιμοποιήστε κατάλληλα τον αναδρομικό ορισμό της

$$\det(M) = \begin{cases} m_{11} \cdot \det(M_{11}) - m_{21} \cdot \det(M_{21}) + m_{31} \cdot \det(M_{31}) \cdots + (-1)^{K+1} m_{K1} \cdot \det(M_{K1}), & \text{όταν } K > 1 \\ m_{11}, & \text{όταν } K = 1, \end{cases}$$

όπου οι πίνακες M_{i1} , $i = 1, 2, \dots, K$ είναι διάστασης $(K-1) \times (K-1)$, και προκύπτουν απο τον M , αν κάθε φορά διαγράψουμε την i γραμμή και την 1 στήλη του. Εναλλακτικά, αρκεί μια συνάρτηση για τις περιπτώσεις $K = 1, 2, 3$.