



### 3.2 Επαναληπτικές μέθοδοι για την Αριθμητική Επίλυση Γραμμικών Συστημάτων.

- 3.2.1 Να δοθεί αλγόριθμος για την επίλυση του γραμμικού συστήματος του 3.1, λαμβάνοντας υπόψη την ειδική δομή του πίνακα  $A$ , με τη χρήση της μεθόδου **SOR**.
- 3.2.2 Να υλοποιηθεί σε γλώσσα C (ή C++) ο ανωτέρω αλγόριθμος για  $\omega = 0.1(0.1)1.9$  και να βρεθεί η βέλτιστη τιμή  $\omega_b$  της παραμέτρου  $\omega$ , για  $\alpha = 1/2, 1/4, 1/16$  και  $n = 1000$  και με αρχικό διάνυσμα  $x^{(0)} = b$  και επιθυμητή ακρίβεια  $\epsilon = \frac{1}{2}10^{-6}$ .
- 3.2.3 Να γίνει κατάλληλη πινακοποίηση (βλ. παρακάτω πίνακα 2) των αποτελεσμάτων σας και να σχολιάσετε τα συμπεράσματά σας.

Πίνακας 2

Επίλυση του $Ax = b$ (μέθοδος SOR)			
Διάσταση $A$	Παράμετρος $\alpha$	Βέλτιστη τιμή $\omega_b$	Αριθμός επαναλήψεων $itcount$
n=1000	1/2		
	1/4		
	1/16		

### ΑΣΚΗΣΗ 4

Αριθμητικός Υπολογισμός των Ιδιοτιμών και Ιδιοδιανυσμάτων ενός πίνακα με τη μέθοδο των δυνάμεων.

Δίνεται ο πίνακας  $A \in \mathbf{R}^{n \times n}$ . Να υλοποιήσετε σε γλώσσα C (ή C++)

- 4.1 τον αλγόριθμο της μεθόδου των δυνάμεων για την εύρεση προσεγγιστικής τιμής της μέγιστης κατά απόλυτη τιμή ιδιοτιμής και του αντίστοιχου ιδιοδιανύσματος του πίνακα  $A$ .

Εφαρμογή 1 :  $n = 3,$   $A = \begin{bmatrix} 0 & 11 & -5 \\ -2 & 17 & -7 \\ -4 & 26 & -10 \end{bmatrix},$

Ιδιοτιμές:  $\lambda_1 = 4, \lambda_2 = 2, \lambda_3 = 1$

Ιδιοδιανύσματα :  $x_1 = [0.4, 0.6, 1.0]^T, x_2 = [0.25, 0.5, 1.0]^T, x_3 = [0.5, 0.5, 1.0]^T$

\*Εφαρμογή 2 :  $n = 4,$   $B = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 2 \\ 2 & 1 & 1 & 1 \\ 3 & 2 & 1 & 2 \\ 2 & 1 & 1 & 4 \end{bmatrix},$

Ιδιοτιμές:  $\lambda_1 = 6.6345, \lambda_2 = 1.5086, \lambda_3 = -0.7356, \lambda_4 = -0.4075$

Ιδιοδιανύσματα :  $x_1 = [0.6070, 0.5478, 0.8726, 1.0000]^T, x_2 = [0.1764, 0.8898, 1.0000, -0.9000]^T,$   
 $x_3 = [-0.9510, 0.4666, 1.0000, 0.0920]^T, x_4 = [-0.4858, 1.0000, -0.5553, -0.1196]^T$

- \*4.2 Να μελετήσετε πειραματικά την ταχύτητα σύγκλισης της μεθόδου των δυνάμεων για τους ανωτέρω πίνακες.
- \*4.3 Να δικαιολογηθεί, με βάση τη θεωρία, η συμπεριφορά της σύγκλισης σε κάθε περίπτωση.

## Οδηγίες για την παράδοση της 2ης Ομάδας Ασκήσεων

Σημείωση : Όλες οι υλοποιήσεις των ασκήσεων να γίνουν σε C ( ή C++ ).

Υπόδειξη : Για λόγους εξοικονόμησης χρόνου και ανάπτυξης πνεύματος εποικοδομητικής συνεργασίας η εργασία συνιστάται να γίνει από δύο άτομα (αποκλείεται η συνεργασία περισσοτέρων των δύο ατόμων).

Προσοχή: Η ένδειξη \* πριν από κάποιο ερώτημα σημαίνει ότι το αντίστοιχο ερώτημα είναι προαιρετικό.

### Καταληκτικές ημερομηνίες:

Η 2η Ομάδα Ασκήσεων θα υποβληθεί ηλεκτρονικά (με e-mail) στην ηλεκτρονική διεύθυνση: [ar\\_analysi@di.uoa.gr](mailto:ar_analysi@di.uoa.gr) ως εξής:

**ΑΣΚΗΣΗ 3:** Από 13.6.2007 μέχρι και την Παρασκευή 15.6.2007 και ώρα 20:00.

**ΑΣΚΗΣΗ 4:** Από 20.6.2007 μέχρι και την Παρασκευή 22.6.2007 και ώρα 20:00.

Η ΑΣΚΗΣΗ *i*, (όπου *i=3,4*) θα πρέπει να περιλαμβάνει: ένα τουλάχιστον αρχείο με όνομα `ask.i.method` (.c ή .cpp) που θα περιέχει μόνο τον πηγαίο κώδικα για κάθε μέθοδο και το αντίστοιχο αρχείο κειμένου με όνομα `ask.i.method` (.doc σε word ) για την περιγραφή των αλγορίθμων, την παρουσίαση των αποτελεσμάτων και συμπερασμάτων σας.

Στο μήνυμά σας( e\_mail το θέμα (subject) θα είναι μόνο : τα ονοματεπώνυμα, οι ΑΜ της ομάδας (π.χ. Παναγιώτου Γ. 200400158, Πέτρου Φ. 200300291).

Στο μήνυμά σας ( e\_mail ) πρέπει να επισυνάψετε ΜΟΝΟ τον πηγαίο κώδικα (και όχι εκτελέσιμα αρχεία) και το αρχείο κειμένου με την ανάλυση. (Αν σας είναι γνωστό, επιθυμητό θα ήταν, τα αρχεία αυτά να είναι συμπιεσμένα σε ένα αρχείο, με κάποιο πρόγραμμα συμπίεσης, π.χ. winzip).