Α Σ Κ Η Σ Η

Διδάσκων: Παρ. Βασσάλος

1. Να υλοποιήσετε σε οποιαδήποτε γλώσσα προγραμματισμού (C, Fortran, Python, MatLab) τον αλγόριθμο της μεθόδου (Block)Jacobi, (Block)Gauss-Seidel.

2. Θεωρήστε τον πίνακα

$$T_n = \begin{bmatrix} B & -I & & & \\ -I & \ddots & \ddots & & \\ & \ddots & & \ddots & \\ & & \ddots & \ddots & -I \\ & & & -I & B \end{bmatrix}_{n_1 \times n_1}, \quad B = \begin{bmatrix} 4 & -1 & & & \\ -1 & \ddots & \ddots & & \\ & \ddots & & \ddots & \\ & & \ddots & \ddots & -1 \\ & & & -1 & 4 \end{bmatrix}_{n_2 \times n_2}$$

   όπου I ο $n_2 \times n_2$ μοναδιαίος πίνακας.

   Για τον πίνακα αυτόν και για διαστάσεις $n_1 = n_2 = 32$ ($n = n_1 \times n_2$) να εφαρμόσετε τους κώδικες που κατασκευάσατε στο ερώτημα 1 με blocks διάστασης $1 \times 1,\ 2 \times 2,\ 4 \times 4,\ 8 \times 8$ για την επίλυση του συστήματος

$$T_n x = b,$$

   όπου b το διάνυσμα που έχει όλες τις συνιστώσες του μονάδα. Μετρώντας τον χρόνο που χρειάστηκε σε κάθε περίπτωση να προσδιορίσετε ποια μέθοδος ήταν ταχύτερη. Μπορείτε να εξηγήσετε γιατί;

3. Για το ίδιο σύστημα να εφαρμόσετε (επαναληπτικά) τον αλγόριθμο της απλής SOR με $\omega = 1(0.05)1.95$, έτσι ώστε να προσδιορίσετε το διάστημα (ω_i, ω_{i+2}), $i = 1(1)19$, όπου βρίσκεται το ω_{opt}. Γνωρίζοντας αναλυτικά τις ιδιοτιμές του T_n να επιβεβαιώσετε την ορθότητα του διαστήματος που βρήκατε.

4. Χρησιμοποιώντας τις επαναλήψεις που βρήκατε σε κάθε περίπτωση, μπορείτε να αποφανθείτε ποιο είναι προτιμότερο στην περίπτωση που δεν γνωρίζουμε το ω_{opt}: Να το υποεκτιμούμε ή να το υπερεκτιμούμε ;

<u>ΣΗΜΕΙΩΣΗ</u>: Προσπαθήστε τα προγράμματά σας να είναι όσο το δυνατόν πιο οικονομικά από πλευράς πράξεων και μνήμης στην περίπτωση της εφαρμογής. Επίσης να δημιουργήσετε ένα αρχείο κειμένου για τις ερωτήσεις της άσκησης που απαιτούν σχολιασμό.