Α Σ Κ Η Σ Η 2

Διδάσκων: Παρ. Βασσάλος

Αξία άσκησης: 10 Μόρια

1. Να υλοποιήσετε σε οποιαδήποτε γλώσσα προγραμματισμού (C, Fortran, Python) 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 τις πράξεις που χρειάστηκαν σε κάθε περίπτωση να προσδιορίσετε ποια μέθοδος ήταν ταχύτερη. Μπορείτε να εξηγήσετε (αδρά) γιατί;

3. Για το ίδιο σύστημα να εφαρμόσετε (επαναληπτικά) τον αλγόριθμο της 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}. 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 ;

ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Προσπαθήστε τα προγράμματά σας να είναι όσο το δυνατόν πιο οικονομικά από πλευράς πράξεων και μνήμης στην περίπτωση της εφαρμογής.