

Τμήμα Μηχανικών Ηλεκτρονικών Υπολογιστών και Πληροφορικής
Επιστημονικός Υπολογισμός

Ιούνιος 2011

Εξεταστής: Καθ. Ευστράτιος Γαλλόπουλος

Διάρκεια εξέτασης: 2 ώρες

Θέμα 1* (3.5 μονάδες)

Έστω τετραγωνικά μητρώα $A, B \in \mathbb{R}^{n \times n}$ με $n=2^k$ και k θετικός ακέραιος.

α) Περιγράψτε την βασική ιδέα καθώς και ψευδοκώδικα του υπερταχύ αλγορίθμου πολλαπλασιασμού μητρώων Strassen

(2 μονάδες)

β) Να γράψετε συνάρτηση Matlab που να υλοποιεί τον υπερταχύ πολλαπλασιασμό Strassen.

function c = Strassen_simple(A, B) (1.5 μονάδες)

Θέμα 2* (3.5 μονάδες)

Ζητούμενο είναι ο υπολογισμός του $C = A + (x * y^T)^p$ όπου $A \in \mathbb{R}^{m \times m}$, $x, y \in \mathbb{R}^n$ και p θετικός ακέραιος.

α) Να υπολογίσετε το μ_{min} (2 μονάδες)

β) Να γράψετε συνάρτηση Matlab που να υλοποιεί τον αλγόριθμο που επιτυγχάνει το μ_{min}

function C = alg_mu_min(A, x, y, p) (1.5 μονάδα)

Θέμα 3* (1.5 μονάδες)

Να βελτιωθεί ο ακόλουθος κώδικας ως προς τον χρόνο εκτέλεσης τόσο σε προγραμματιστικό αλλά και αλγοριθμικό κομμάτι.

```
n = 1024;
for i = 1:n
    s(i,1) = rand(1,1);
end
for i = 1:n
    s(i,1) = s(i,1) + i;
end
y = 0;
for i = 1:n
    for j = 1:n
        y = y + (i+j-1) ^ (-1) * s(i,1) * s(j,1);
    end
end
```

Θέμα 4* (1.5 μονάδες)

Έστω διάνυσμα $x \in \mathbb{R}^n$ με $n = 8$. Έστω ότι για τον υπολογισμό του αθροίσματος των στοιχείων του διαθέτουμε τους αλγορίθμους:

Sum1: σειριακό άθροισμα από το x_1 έως το x_n με την χρήση καταχωρητή για το μερικό-ενδιάμεσο άθροισμα.

Sum2: οι αριθμοί αθροίζονται ανά δύο, τα επιμέρους αθροίσματα αθροίζονται ανά δύο κ.ο.κ. δημιουργώντας με τον τρόπο αυτό μια δενδρική δομή πράξεων.

Να συγκριθούν οι αλγόριθμοι Sum1 και Sum2 έως προς α) την έμπροσθεν ευστάθεια (1 μονάδα),

β) απαιτήσεις σε υλικό (0.5 μονάδες)