

**ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ Η/Υ, ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ ΚΑΙ ΔΙΚΤΥΩΝ**  
**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ**  
**HY200: ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ**

**ΕΡΓΑΣΙΑ 1: Αριθμητική Γραμμική Άλγεβρα.**

**(Ημερομηνία Παράδοσης: Κυριακή 10 Απριλίου 2005, (Ώρα: 23:55))**

(Η παράδοση της εργασίας θα γίνει μέσα από την σελίδα του μαθήματος στο eClass.)

**ΑΣΚΗΣΗ 1.** α) Παρατηρούμε ότι κρατώντας τις διαμερίσεις σταθερές και ίσες με 5 και αλλάζοντας κάθε φορά το  $c$  ή το  $c_1$  ή το  $c_2$  ο χρόνος μένει σχεδόν αμετάβλητος ενώ το σφάλμα μεταβάλλεται και συγκεκριμένα γίνεται μέγιστο όταν  $c_1=0$   $c_2=0$   $c=100$ . Ακόμη κρατώντας σταθερά τα  $c_1, c_2, c$  και αντιστρέφοντας τα  $n_x, n_y$  μεταβάλλεται σημαντικά το σφάλμα.

**ΑΣΚΗΣΗ 2.** α) Παρατηρούμε ότι κρατώντας σταθερά τα  $c_1=0, c_2=0, c=0$  και  $n_x=n_y$  αυξάνονται τότε ο χρόνος αυξάνεται όπως και το σφάλμα. Αν  $c_1=0$   $c_2=0$   $c=100$  και  $n_x=n_y$  συνεχώς να αυξάνονται βλέπουμε ότι ο χρόνος αυξάνεται όμως πολύ λιγότερο από πριν ενώ το σφάλμα αυξάνεται και διαφέρει ελάχιστα από πριν.

**ΑΣΚΗΣΗ 3.** Στη μεθοδο luinc παρατηρούμε ότι ο χρόνος είναι πολύ μικρός. Συγκεκριμένα δεν ξεπερνά το 1 εκτός από την περίπτωση που το  $n_x=n_y=50$ . Το σφάλμα είναι περίπου της τάξης  $e-012$ . Ακόμα παρατηρούμε ότι όταν το  $c$  γίνεται 100 το σφάλμα μειώνεται και ο χρόνος αυξάνεται ελάχιστα.

**ΑΣΚΗΣΗ 4.** Με τη μέθοδο jacobi παρατηρούμε ότι ο χρόνος αυξάνεται καθώς αυξάνονται οι διαμερίσεις αφού γίνονται περισσότερες επαναλήψεις. Όταν το  $c$  πηγαίνει από το 0 στο 100 οι επαναλήψεις για κάθε διαμέριση μειώνονται και το σφάλμα

**ΑΣΚΗΣΗ 5.** Η μέθοδο GAUSS-SEIDEL διαφέρει από την JACOBI γιατί το κάθε  $x$  εξαρτάται από όλες τις πριν από αυτό τιμές του  $x$  και όλες τις επόμενες. Επομένως έχουμε την ίδια συμπεριφορά με την JACOBI μόνο που χρειαζόμαστε λιγότερες επαναλήψεις.

**ΑΣΚΗΣΗ 6.** ε τη μέθοδο cg παρατηρούμε ότι καθώς οι διαμερίσεις αυξάνονται ο χρόνος αυξάνεται αφού γίνονται περισσότερες επαναλήψεις και το σφάλμα αυξάνεται. Όταν το  $c$  πηγαίνει από το 0 στο 100 οι επαναλήψεις για κάθε διαμέριση μειώνονται και το σφάλμα μεταβάλλεται.

**Γενική υπόδειξη:** Για να μελετήσετε τα αποτελέσματά σας και να γράψετε τις παρατηρήσεις σας, συγκεντρώστε τα στους παρακάτω πίνακες:

$n_x$	$n_y$	$c_1$	$c_2$	$c$	χρόνος	σφάλμα
3	10	0	0	0	0.0630	$8.0005e - 015$
10	3	0	0	0	0	$1.6852e - 014$
5	5	0	0	0	0	$3.7321e - 015$
5	5	100	0	0	0.0160	$2.6899e - 015$
5	5	0	100	0	0	$3.2501e - 015$
5	5	0	0	100	0	$6.3273e - 015$
10	10	0	0	0	0.0310	$2.632e - 014$
20	20	0	0	0	0.0940	$2.5990e - 013$
30	30	0	0	0	0.7500	$1.0038e - 012$
40	40	0	0	0	4.4060	$2.6837e - 012$
50	50	0	0	0	92.2030	$7.0978e - 012$
10	10	0	0	100	0	$4.9728e - 014$
20	20	0	0	100	0.0780	$2.5738e - 013$
30	30	0	0	100	0.7650	$1.0141e - 012$
40	40	0	0	100	4.2810	$2.867e - 012$
50	50	0	0	100	22.1710	$7.4974e - 012$

Πίνακας 1. Αποτελέσματα με χρήση της `lu`.

	$n_x = n_y$	$c$	χρόνος	επαναλήψεις	σφάλμα	$c$	χρόνος	επαναλήψεις	σφάλμα
<i>luinc</i>	10	0	0		$2.6472e - 014$	100	0		$4.6573e - 014$
	20	0	0.0150		$2.8339e - 013$	100	0.0160		$2.7947e - 013$
	30	0	0.0620		$1.0588e - 012$	100	0.0630		$1.1591e - 012$
	40	0	0.3750		$2.8510e - 012$	100	0.1560		$3.0609e - 012$
	50	0	19.4850		$7.0978e - 012$	100	24.6720		$7.4974e - 012$
<i>Jacobi</i>	10	0	0	100	$2.4734e - 004$	100	0	43	$4.9531e - 006$
	20	0	0.960	400	$8.8342e - 005$	100	0.3280	139	$4.7231e - 006$
	30	0	8.4220	900	$5.1935e - 005$	100	2.8120	285	$4.9409e - 006$
	40	0	54.9370	1600	$3.6468e - 005$	100	17.2030	480	$4.9761e - 006$
	50	0	201.8280	2500	$2.8015 - 005$	100	107.4060	722	$4.9764e - 006$
<i>G - S</i>	10	0	0.2960	100	$8.4316e - 006$	100	0	25	$4.3281e - 006$
	20	0	1.7660	360	$4.9394e - 006$	100	0.3750	77	$4.3936e - 006$
	30	0	14.5940	746	$4.9818e - 006$	100	3.4840	156	$4.7805e - 006$
	40	0	85.9680	1257	$4.9941e - 006$	100	17.8590	262	$4.8521e - 006$
	50	0	361.2970	1888	$4.9846e - 006$	100	67.6090	393	$4.9679e - 006$
<i>CG</i>	10	0	0	14	$2.5440e - 007$	100	0.0160	12	$9.5757e - 007$
	20	0	0.1400	29	$2.8347e - 006$	100	0.1100	24	$2.7685e - 006$
	30	0	0.8130	44	$3.6850e - 006$	100	0.6710	36	$4.4713e - 006$
	40	0	3.9380	59	$3.9598e - 006$	100	3.3910	49	$3.7638e - 006$
	50	0	11.1100	75	$4.2605e - 006$	100	9	62	$3.7857e - 006$

Πίνακας 2. Αποτελέσματα με χρήση λογισμικού για αραιούς πίνακες και επαναληπτικές μεθόδους.

Κατσιφού Αργυρώ

AEM:286

username:arkatsif