

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: Παρατηρούμε ότι διατηρώντας τα n_x και n_y κάθε φορά σταθερά και ίσα με 5, αλλάζοντας μόνο τα c_1 και c_2 και c , παραμένει σχεδόν αμετάβλητος ο χρόνος ενώ το σφάλμα μεταβάλλεται. Συγκεκριμένα όταν το $c=100$ και τα $c_1, c_2=0$ το σφάλμα γίνεται μέγιστο.

ΑΣΚΗΣΗ 2: Παρατηρούμε ότι κρατώντας σταθερά τα $c_1=0, c_2=0, c=0$ ενώ τα $n_x=n_y$ 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 παρατηρούμε ότι ο χρόνος αυξάνεται όμως πολύ λιγότερο από ότι πριν, ενώ το σφάλμα αυξάνεται και διαφέρει ελάχιστα από πριν.

Γενική υπόδειξη: Για να μελετήσετε τα αποτελέσματά σας και να γράψετε τις παρατηρήσεις σας, συγκεντρώστε τα στον παρακάτω πίνακα:

n_x	n_y	c_1	c_2	c	χρόνος	σφάλμα
3	10	0	0	0	0	$8.0005e - 015$
10	3	0	0	0	0.0160	$1.6852e - 014$
5	5	0	0	0	0.0150	$3.7321e - 015$
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	0.5470	$2.6232e - 014$
20	20	0	0	0	0.0940	$2.5990e - 013$
30	30	0	0	0	41.7660	$1.0038e - 012$
40	40	0	0	0	144.0150	$2.6837e - 012$
50	50	0	0	0	430.1250	$7.0978e - 012$
10	10	0	0	100	0	$4.9728e - 014$
20	20	0	0	100	8.4380	$2.5738e - 013$
30	30	0	0	100	42.5470	$1.0141e - 012$
40	40	0	0	100	136.2970	$2.8267e - 012$
50	50	0	0	100	603.9530	$7.4974e - 012$

Πίνακας 1. Αποτελέσματα με χρήση της `lu`.

ΑΣΚΗΣΗ 3: 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 jacobí παρατηρούμε ότι ο χρόνος αυξάνεται κάθε φορά που αυξάνονται οι διαμερίσεις (n_x, n_y) αφού γίνονται περισσότερες επαναλήψεις. Όταν όμως το c πηγαίνει από το 0 στο 100 οι επαναλήψεις για κάθε διαμέριση μειώνονται και το σφάλμα

ΑΣΚΗΣΗ 5: Με τη μέθοδο GAUSS-SEIDEL το κάθε x εξαρτάται από όλες τις προηγούμενες τιμές του x και όλες τις επόμενες. Επομένως έχουμε την ίδια συμπεριφορά με την JACOBI μόνο που χρειαζόμαστε λιγότερες επαναλήψεις.

ΑΣΚΗΣΗ 6: Με τη μέθοδο αυτήν cg παρατηρούμε ότι καθώς οι διαμερίσεις αυξάνονται και 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 στον παρακάτω πίνακα:

	$n_x = n_y$	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	0.1250	100	$2.4734e - 004$	100	0	43	$4.9531e - 006$
	20	0	0.1250	400	$8.8342e - 005$	100	0.1100	139	$4.7231e - 006$
	30	0	0.5000	900	$5.1935e - 005$	100	0.2350	285	$4.9409e - 006$
	40	0	1.6880	1600	$3.6468e - 005$	100	0.5620	480	$4.9761e - 006$
	50	0	3.5000	2500	$2.8015e - 005$	100	4.9220	722	$4.9764e - 006$
<i>G - S</i>	10	0	0.0630	100	$8.4316e - 006$	100	0	25	$4.3281e - 006$
	20	0	0.6090	360	$4.9394e - 006$	100	0.1410	77	$4.3936e - 006$
	30	0	6.0160	746	$4.9818e - 006$	100	1.2970	156	$4.7805e - 006$
	40	0	30.0630	1257	$4.9941e - 006$	100	6.3120	262	$4.8521e - 006$
	50	0	107.4690	1888	$4.9846e - 006$	100	22.5620	393	$4.9679e - 006$
<i>CG</i>	10	0	0.0470	14	$2.5440e - 007$	100	0.0150	12	$9.5757e - 007$
	20	0	0.0460	29	$2.8347e - 006$	100	0.0310	24	$2.7685e - 006$
	30	0	0.3430	44	$3.6850e - 006$	100	0.2810	36	$4.4713e - 006$
	40	0	1.3910	59	$3.9598e - 006$	100	1.1400	49	$3.7638e - 006$
	50	0	5.1100	75	$4.2605e - 006$	100	3.7970	62	$3.7857e - 006$

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