

ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ Η/Υ, ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ ΚΑΙ ΔΙΚΤΥΩΝ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΗΥ200: ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ

Εργασία 1 Αριθμητική Γραμμική Άλγεβρα
Καλαμπόκης Κωνσταντίνος
ΑΕΜ: 304

n_x	n_y	c_1	c_2	c	χρόνος	σφάλμα
3	10	0	0	0	0	$8.2672e - 015$
10	3	0	0	0	0	$1.6642e - 014$
5	5	0	0	0	0	$3.73206e - 015$
5	5	100	0	0	0	$2.6898e - 015$
5	5	0	100	0	0	$3.2501e - 015$
5	5	0	0	100	0	$6.3272e - 015$
10	10	0	0	0	$4.8e - 001$	$2.6231e - 014$
20	20	0	0	0	$6.3 - 002$	$2.599e - 013$
30	30	0	0	0	$4.8e - 001$	$1.0038e - 012$
40	40	0	0	0	$2.6e + 000$	$2.6836e - 012$
50	50	0	0	0	15.4530	$7.0978e - 012$
10	10	0	0	100	0.11	$4.9728e - 014$
20	20	0	0	100	0.25	$2.5738e - 013$
30	30	0	0	100	0.4850	$1.0141e - 012$
40	40	0	0	100	2.5790	$2.8267e - 012$
50	50	0	0	100	25.1880	$7.4974e - 012$

Πίνακας 1. Αποτελέσματα με χρήση της `lu`.

	$n_x = n_y$	c	χρόνος	επαν	σφάλμα	c	χρόνος	επαν	σφάλμα
<i>luinc</i>	10	0	0.11	—	$2.6472e - 014$	100	$1.6e - 002$	—	$4.4941e - 004$
	20	0	0.1410	—	$2.8339e - 014$	100	0.0150	—	$2.7947e - 013$
	30	0	0.0320	—	$1.0588e - 012$	100	0.0470	—	$1.15991e - 012$
	40	0	0.0940	—	$2.8510e - 012$	100	0.0940	—	$3.0609e - 012$
	50	0	0.3750	—	$7.4437e - 012$	100	0.1720	—	$7.6968e - 012$
<i>Jacobi</i>	10	0	0.110	100	$2.4734e - 004$	100	$1.999e - 002$	43	$4.9531e - 006$
	20	0	0.5490	400	$8.8342e - 005$	100	0.2190	139	$4.7231e - 006$
	30	0	6.1570	900	$5.1935e - 005$	100	2.500	285	$4.9409e - 006$
	40	0	36.8900	1600	$3.6468e - 005$	100	11.2350	480	$4.9761e - 006$
	50	0	143.9380	2500	$2.8015e - 005$	100	46.0620	722	$4.9764e - 006$
<i>G - S</i>	10	0	0.4370	100	$8.4316e - 006$	100	3.099	25	$4.3281e - 006$
	20	0	3.9070	360	$4.9393e - 006$	100	$9.4000e - 002$	77	$4.3935e - 000$
	30	0	8.2729	746	$4.9817e - 006$	100	$2.5000e - 001$	156	$4.7864e - 006$
	40	0	2.25	1257	$4.9941e - 006$	100	5.4	262	$4.8521e - 006$
	50	0	5.094	1888	$4.9845e - 006$	100	1.203	393	$4.9567e - 000$
<i>CG</i>	10	0	$9.9e - 003$	14	$2.5440e - 007$	100	$2.0e - 002$	12	$9.5757e - 007$
	20	0	$2.2099e - 001$	29	$2.8347e - 006$	100	$2.8e - 001$	24	$2.7684e - 006$
	30	0	$9.1099e - 001$	44	$3.6849e - 006$	100	1.2819	36	$4.4712e - 006$
	40	0	3.0649	59	$3.9598e - 006$	100	2.7740	49	$3.7638e - 006$
	50	0	$1.7044e + 001$	75	$4.2605e - 006$	100	$1.6804e + 001$	62	$3.7850e - 006$

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

ΑΣΚΗΣΗ1: Παρατηρούμε ότι, όταν τα n_x και n_y είναι διαφορετικά μεταξύ τους με μεγάλες αποκλίσεις έχουμε μεγάλο σφάλμα. Ακόμη όταν το $n_x = n_y$ και καθώς τα c_1 c_2 και c παίρνουν διαδοχικά μεγάλες τιμές (π.χ εδώ 100) το σφάλμα αυξάνει.

ΑΣΚΗΣΗ 2

Χρησιμοποιώντας και στην άσκηση 2 την lu-run με $n_x = n_y$ βλέπουμε πως όσο μεγαλώνει η τιμή των n_x, n_y αυξάνεται ο χρόνος περάτωσης της διαδικασίας καθώς και η αριθμητική τιμή του σφάλματος. Το φαινόμενο αυτό συμβαίνει, γιατί καθώς μεγαλώνουν τα n_x, n_y αυξάνονται και τα στοιχεία του a και του f .

ΑΣΚΗΣΗ 3

Στη συγκεκριμένη άσκηση χρησιμοποιούμε και τη συνάρτηση sparse η οποία ενδείκνυται όταν έχουμε αραιό πίνακα αφού μας δίνει όλα τα μη μηδενικά στοιχεία του πίνακα. Παρατηρούμε ότι ο χρόνος αυξάνει καθώς αυξανουν και οι τιμές των n_x και n_y αφού χρειάζεται μεγαλύτερη επεξεργασία.

ΑΣΚΗΣΗ 4

Με τη jakobi-run λύνουμε το σύστημα με παράλληλη μέθοδος (δηλ χρησιμοποιούμε προηγούμενες λύσεις

χωρίς να τις περιμένουμε). Κοιτάζοντας τα αποτελέσματα βλέπουμε ότι όσο μεγαλώνουν τα nx, ny μεγαλώνουν ο αριθμός επαναλήψεων και ο χρόνος επεξεργασίας ενώ το αντίστοιχο σφάλμα μειώνεται για $c=0$ και για $c=100$ προσπαθεί να σταθεροποιηθεί. Συμπερασματικά όσο μεγαλώνει ο αριθμός των επαναλήψεων τόσο προσεγγίζει η απόκλιση την πραγματική τιμή.

ΑΣΚΗΣΗ 5

Η G-S μας δίνει σχεδόν τα ίδια αποτελέσματα με τη jacobi αλλά υστερεί σε ταχύτητα αφού εν αντιθέση με αυτή είναι σειριακή και εξαρτάται από τις προηγούμενες τιμές.

ΑΣΚΗΣΗ 6

Στη μέθοδο των συζυγών κλίσεων παρατηρούμε ότι τα nx και ny όσο αυτά μεγαλώνουν μεγαλώνει ο χρόνος οι επαναλήψεις και το σφάλμα μεταξύ της ακριβής λύσης και της λύσης της μεθόδου.