

ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ Η/Υ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ ΚΑΙ ΔΙΚΤΥΩΝ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
CE 200: ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ
ΧΑΤΖΗ ΒΑΣΙΛΙΚΗ ΑΕΜ 336

ΕΡΓΑΣΙΑ 1: Άμεσες και επαναληπτικές μέθοδοι επίλυσης γραμμικών συστημάτων

n_x	n_y	c_1	c_2	c	χρόνος	σφάλμα
3	10	0	0	0	0.0100	$8.0052e - 015$
10	3	0	0	0	0	$1,6642e - 014$
5	5	0	0	0	0	$3.7320e - 015$
5	5	100	0	0	$2.3999e - 001$	$2.6898e - 015$
5	5	0	100	0	0	$3.2501e - 015$
5	5	0	0	100	0	$6.3272e - 015$
10	10	0	0	0	$2.8e - 001$	$2.6231e - 014$
20	20	0	0	0	$2.10e - 002$	$2.5990e - 013$
30	30	0	0	0	$3.2799e - 001$	$1.0038e - 012$
40	40	0	0	0	$5.1570e + 000$	$2.6800e - 012$
50	50	0	0	0	$2.8230e + 001$	$7.0977e - 012$
10	10	0	0	100	$2.9850e - 001$	$4.9728e - 014$
20	20	0	0	100	$3.0999e - 002$	$2.5738e - 013$
30	30	0	0	100	$6.7099e - 001$	$1.0147e - 012$
40	40	0	0	100	$4.9270e + 000$	$2.8266e - 012$
50	50	0	0	100	$8.3920e + 000$	$7.4975e - 012$

Πίνακας 1. Αποτελέσματα με χρήση της `lu`.

	$n_x = n_y$	c	χρόνος	επαναλ	σφάλμα	c	χρόνος	επαναλ	σφάλμα
<i>luinc</i>	10	0	0	—	$3.4237e - 005$	100	0	—	$4.4941e - 004$
	20	0	$9.9999e - 003$	—	$2.2214e - 003$	100	$1.9999e - 002$	—	$7.3522e - 003$
	30	0	$3e - 002$	—	$1.4422e - 002$	100	$1.4999e - 001$	—	$3.4706e - 002$
	40	0	$7e - 002$	—	$5.6763e - 002$	100	$5.9999e - 002$	—	$1.018e - 001$
	50	0	$1.6e - 001$	—	$1.6609e - 001$	100	$1.4e - 001$	—	$2.4397e - 001$
<i>Jacobi</i>	10	0	$3e - 002$	100	$2.4733e - 004$	100	$1.9999e - 002$	43	$4.9531e - 006$
	20	0	$5.9999e - 002$	400	$8.8341e - 005$	100	$3e - 002$	139	$4.7231e - 006$
	30	0	$1.9e - 001$	900	$5.1934e - 005$	100	$7e - 002$	285	$4.9408e - 006$
	40	0	$5.51e - 001$	1600	$3.6468e - 005$	100	$2.3e - 001$	480	$4.9760e - 006$
	50	0	$1.4220e + 000$	2500	$2.8015e - 005$	100	$4.6099e - 001$	722	$4.9764e - 006$
<i>G - S</i>	10	0	$3.0999e - 002$	100	$8.4316e - 006$	100	$3.0999e - 002$	25	$4.3281e - 006$
	20	0	$2.0300e - 001$	360	$4.9393e - 006$	100	$9.4000e - 002$	77	$4.3935e - 006$
	30	0	$8.2799e - 001$	746	$4.9817e - 006$	100	$2.5000e - 001$	156	$4.7804e - 006$
	40	0	$2.2500e + 000$	1257	$4.9941e - 006$	100	$5.4599e - 001$	262	$4.8521e - 006$
	50	0	$5.094e + 000$	1888	$4.9845e - 006$	100	$1.203e + 000$	393	$4.9678e - 006$
<i>CG</i>	10	0	$9.9999e - 003$	14	$2.5440e - 007$	100	$2.0e - 002$	12	$2.5757e - 007$
	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	$1.2819e + 000$	36	$4.4712e - 006$
	40	0	$3.0649e + 000$	59	$3.9598e - 006$	100	$2.7740e + 000$	49	$3.7638e - 006$
	50	0	$1.7044e + 001$	75	$4.2605e - 006$	100	$1.6804e + 001$	62	$3.7856e - 006$

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

ΑΣΚΗΣΗ1:Κοιτώντας τα αποτελέσματα για τα σφάλματα παρατηρούμε ότι όταν υπάρχουν μεγάλες διαφορές στις τιμές των n_x και n_y τότε οι τιμές σφάλματος είναι αρκετά μεγάλες σε σχέση με τις τιμές σφάλματος για $n_x=n_y$.Επίσης,για $n_x=n_y$ και βάζοντας μεγάλες τιμές αρχικά στο c_1 ,μετά στο c_2 και έπειτα στο c_3 βλέπουμε ότι έχουμε διαδοχική αύξηση της τιμής του σφάλματος.

ΑΣΚΗΣΗ2:Παρατηρώντας τα αποτελέσματα για την *luinc* βλέπουμε ότι όσο αυξάνουμε την τιμή για τα n_x,n_y τόσο περισσότερο αυξάνεται ο χρόνος ολοκλήρωσης της διαδικασίας αλλά και η τιμή του σφάλματος.Αυτό γίνεται λόγω του ότι τα n_x,n_y,c_1,c_2,c είναι υπεύθυνα για το μέγεθος των πινάκων a,f άρα και της τελικής λύσης.

ΑΣΚΗΣΗ3:Ως προς το χρόνο εκτέλεσης παρατηρούμε ότι στην *luinc-run* ο χρόνος αυξάνει συνεχώς καθώς αυξάνουν οι τιμές των n_x,n_y .Αυτό συμβαίνει διότι οι τιμές των n_x,n_y επηρεάζουν τα μεγέθη των πινάκων a,f άρα και το χρόνο επεξεργασίας των πινάκων.

ΑΣΚΗΣΗ4:Χρησιμοποιώντας την *jacobi-run*,η οποία είναι παράλληλη μέθοδος, και κοιτάζοντας τα αποτελέσματα βγάζουμε σα συμπέρασμα ότι όσο αυξάνουν οι τιμές των n_x και n_y τόσο αυξάνει ο

χρόνος επεξεργασίας καθώς και ο αριθμός επαναλήψεων. Σε αντίθεση με το χρόνο και τις επαναλήψεις η τιμή του σφάλματος μειώνεται συνεχώς για $c=0$ ή προσπαθεί να σταθεροποιηθεί γύρω από μία τιμή για $c=100$. Αυτό σημαίνει ότι όσο περισσότερες επαναλήψεις έχουμε τόσο περισσότερο μειώνεται το σφάλμα (δηλαδή η απόκλιση από την πραγματική τιμή).

ΑΣΚΗΣΗ 5: Εάν τώρα έχουμε την G-S, είναι εμφανώς πιο αργή αφού είναι σειριακή δηλαδή εξαρτάται από προηγούμενες τιμές της λύσης. Για τα αποτελέσματα βγάζουμε ίδια συμπεράσματα με αυτά της jacobi-run.

ΑΣΚΗΣΗ 6: Χρησιμοποιώντας την μέθοδο συζυγών κλίσεων καταλήγουμε στο συμπέρασμα ότι οι τιμές των n_x, n_y επηρεάζουν τα αποτελέσματα με τέτοιο τρόπο ώστε όσο αυξάνονται οι τιμές των n_x, n_y τόσο αυξάνονται ο απαιτούμενος χρόνος, οι επαναλήψεις αλλά και το σφάλμα μεταξύ της λύσης της μεθόδου και της ακριβούς λύσης.