

ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ Η/Υ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ ΚΑΙ ΔΙΚΤΥΩΝ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΗΥ 200: ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ
ΜΙΚΡΟΜΑΣΤΟΡΑ ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ
ΑΕΜ:333

ΕΡΓΑΣΙΑ 1: Αριθμητική Γραμμική Αλγεβρα

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	0	$2.7003e - 014$
20	20	0	0	0	$5.1e - 002$	$2.6063e - 013$
30	30	0	0	0	$4051e - 001$	$906457e - 013$
40	40	0	0	0	$202839e + 000$	$2.55e - 012$
50	50	0	0	0	$9.1721e + 000$	$6.8692e - 012$
10	10	0	0	100	0	$4.9728e - 014$
20	20	0	0	100	$4.9999e - 002$	$2.6145e - 013$
30	30	0	0	100	$4.41e - 001$	$1.0397e - 012$
40	40	0	0	100	$2.284e + 000$	$2.6939e - 012$
50	50	0	0	100	$8.6419e + 000$	$7.2475e - 012$

Πίνακας 1. Αποτελέσματα με χρήση της `lu`.

LURUN: Η `lurun` συνάρτηση δημιουργεί τα a και f του αντιστοιχού συστήματος $a \cdot x = f$, σχεδιάζει τη δομή ενός πίνακα αν $n_x, n_y \leq 5$, λύνει το σύστημα με την `lu` και μετρά το χρόνο εκτέλεσης και το σφάλμα.

Παρατηρούμε ότι για τιμές μεγαλύτερες του 5 για n_x και n_y δεν εμφανίζεται τριζωνικός πίνακας

Όσο αν αφορά το σφάλμα, παρατηρούμε ότι όσο αυξάνονται οι τιμές των διαστάσεων n_x και n_y σημειώνεται αύξηση του σφάλματος ενώ ταυτόχρονα αυξάνεται και ο χρόνος. Άρα η ακρίβεια της λύσης ελαττώνεται καθώς

μεγαλώνουν οι διαστάσεις του πίνακα.

	$n_x = n_y$	c	χρόνος	επαναλ	σφάλμα	c	χρόνος	επαναλ	σφάλμα
<i>luinc</i>	10	0	$9.999e - 003$	—	$3.4237e - 005$	100	$1.6e - 002$	—	$4.4941e - 004$
	20	0	$7.0e - 002$	—	$2.2214e - 003$	100	$1e - 002$	—	$7.3522e - 003$
	30	0	$1.9999e - 002$	—	$1.4422e - 002$	100	$2e - 002$	—	$3.4706e - 002$
	40	0	$8e - 002$	—	$5.6763e - 002$	100	$5.9e - 002$	—	$1018e - 001$
	50	0	$1.59e - 001$	—	$1.6609e - 001$	100	$1.2e - 001$	—	$2.4397e - 001$
<i>Jacobi</i>	10	0	$8e - 002$	100	$2.4733e - 004$	100	$1.9999e - 002$	43	$4.9531e - 006$
	20	0	$1.09e - 001$	400	$8.8341e - 005$	100	$3e - 002$	139	$4.7231e - 006$
	30	0	$2.91e - 001$	900	$5.1934e - 005$	100	$9.9e - 002$	285	$4.9408e - 006$
	40	0	$7.8e - 001$	1600	$3.6468e - 005$	100	$1.9e - 001$	480	$4.97608e - 006$
	50	0	$1.32e + 000$	2500	$2.8015e - 005$	100	$4.409e - 001$	722	$4.9764e - 006$
<i>G - S</i>	10	0	$2.3e - 001$	100	$8.4316e - 006$	100	$9.9999e - 003$	25	$4.3281e - 006$
	20	0	$6.209e - 001$	360	$4.9393e - 006$	100	$1.6e - 001$	77	$4.3935e - 006$
	30	0	$7.39e + 000$	746	$4.9817e - 006$	100	$1.5919e + 000$	156	$4.7804e - 006$
	40	0	$4.34e + 001$	1257	$4.99412e - 006$	100	$9.073e + 000$	262	$4.8521e - 006$
	50	0	$1.382e + 002$	1888	$4.9845e006$	100	$2.88e + 001$	393	$4.9678e - 006$
<i>CG</i>	10	0	$1e - 001$	14	$2.544e - 007$	100	9.9999	12	$9.5757e - 007$
	20	0	$2e - 002$	29	$2.8347e - 006$	100	$3.9e - 002$	24	$2.7684e - 006$
	30	0	$4.1e - 001$	44	$3.6849e - 006$	100	$3.409e - 001$	36	$4.4712e - 006$
	40	0	$2.083e + 000$	59	$3.9598e - 006$	100	$1.7419 + 000$	49	$3.7638e - 006$
	50	0	$5.438e + 000$	75	$4.2605e - 006$	100	$4.537e + 000$	62	$3.7856 - 006$

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

LUINC: Παρατηρούμε ότι η ακρίβεια της λύσης σε σχέση με τη μεταβολή του c από 0 σε 100 μειώνεται αφού το σφάλμα αυξάνει ενώ το ίδιο παρατηρείται με την αύξηση των n_x και n_y . Παράλληλα, ο χρόνος αυξάνει κατά τη μεταβολή του c από 0 σε 100 και για μεγαλύτερες τιμές των n_x και n_y .

JACOBI: Ο χρόνος μειώνει κατά την αύξηση του c ενώ αυξάνει καθώς προχωράμε προς μεγαλύτερες τιμές των n_x και n_y . Η ακρίβεια της λύσης αυξάνει όταν το c γίνεται 100, καθώς και όταν αυξάνουν τα n_x και n_y (δηλαδή το σφάλμα μειώνει). Όσο για τις επαναλήψεις, μειώνονται όταν το c γίνεται 100 και αυξάνονται όταν αυξάνουν τα n_x και n_y .

GAUSS-SEIDEL: Βλέπουμε ότι ο χρόνος αυξάνει τόσο για c από 0 σε 100 όσο και για όσο μεγαλώνουν οι τιμές των n_x και n_y . Οι επαναλήψεις μειώνουν όταν το c γίνεται 100 ενώ αυξάνουν όταν αυξάνουν τα n_x και n_y . Το σφάλμα παραμένει σχεδόν σταθερό και συγκεκριμένα σε τιμές γύρω από το $4.8e-006$.

CONJUGATE GRADIENTS: Οι επαναλήψεις μειώνονται όταν το c γίνεται 100 και αυξάνονται όταν αυξάνουν τα n_x και n_y . Επίσης βλέπουμε ότι ο χρόνος αυξάνει τόσο για c από 0 σε 100 όσο και για όσο μεγαλώνουν οι τιμές των n_x και n_y . Τέλος το σφάλμα αυξάνει (αρα η ακρίβεια μειώνεται) όταν τα n_x και n_y αυξάνουν ενώ από $c=0$ σε $c=100$ οι τιμές παραμένουν σχεδόν ίδιες (με πολύ μικρή διαφορά).