

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

ΚΟΥΡΑΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ ΑΕΜ : 325
ΕΡΓΑΣΙΑ 1: Αριθμητική Γραμμική Άλγεβρα.

ΑΣΚΗΣΗ 1. Ως προς την ακρίβεια των λύσεων παρατηρώ πως με τη χρήση της lu παίρνουμε αρκετά ακριβείς λύσεις καθώς τα σφάλματα είναι της τάξεως του 10 εις την μείον 5. Το μεγαλύτερο σφάλμα το παίρνουμε για $n_x=3$ και $n_y=10$ που είναι $1.685200e-014$. Επίσης βλέπω πως για ίδιες τιμές $n_x=n_y=5$ λαμβάνω το μικρότερο σφάλμα, δηλαδή την πιο ακριβή λύση όταν $c_x=100, c_y=0$ και $c=0$. Το σφάλμα τότε είναι $2.689858e-015$.

ΑΣΚΗΣΗ 2. Ως προς την ακρίβεια των λύσεων παρατηρώ πως όσο αυξάνονται τα n_x και n_y χάνουμε ως προς την ακρίβεια καθώς παρατηρούνται μεγαλύτερα σφάλματα. Ως προς το χρόνο εκτέλεσης βλέπω πως όσο αυξάνονται τα n_x και n_y τόσο αυξάνεται και ο χρόνος εκτέλεσης όπως άλλωστε αναμενόταν. Όμως με σταθερά n_x και n_y αλλά $c=100$ και όχι 0 παρατηρώ πως έχουμε ελαφρώς χαμηλότερο χρόνο εκτέλεσης αλλά ελαφρώς μεγαλύτερο σφάλμα.

ΑΣΚΗΣΗ 3. Ως προς το χρόνο εκτέλεσης παρατηρώ πως όσο αυξάνονται τα n_x και n_y αυξάνεται και ο χρόνος εκτέλεσης. Ωστόσο με σταθερά τα n_x και n_y και αλλάζοντας το c από 0 σε 100 παρατηρώ μια μικρή μείωση στο χρόνο εκτέλεσης.

ΑΣΚΗΣΗ 4. Ως προς το χρόνο εκτέλεσης παρατηρώ πως όσο αυξάνονται τα n_x και n_y αυξάνεται και ο χρόνος εκτέλεσης. Ωστόσο με σταθερά τα n_x και n_y και αλλάζοντας το c από 0 σε 100 παρατηρώ μια αισθητή μείωση στο χρόνο εκτέλεσης. Για $c=100$ παρατηρώ πως μειώνονται κατά πολύ οι επαναλήψεις που χρειάζεται η μέθοδος για να υπολογίσει τη λύση, σε σχέση πάντα με τον αριθμό των επαναλήψεων για $c=0$. Τέλος, ως προς την ακρίβεια των λύσεων παρατηρώ πως για $c=100$ έχω μικρότερο σφάλμα (της τάξεως του 10 εις την μείον 6) από ότι για $c=0$ (όπου παρατηρούνται σφάλματα της τάξεως του 10 εις την μείον 5).

ΑΣΚΗΣΗ 5. Ως προς το χρόνο εκτέλεσης παρατηρώ πως όσο αυξάνονται τα n_x και n_y αυξάνεται και ο χρόνος εκτέλεσης. Ωστόσο με σταθερά τα n_x και n_y και αλλάζοντας το c από 0 σε 100 παρατηρώ μια μεγάλη μείωση στο χρόνο εκτέλεσης (ειδικά για μεγάλα n_x και n_y). Για $c=100$ παρατηρώ πως μειώνονται κατά πολύ οι επαναλήψεις που χρειάζεται η μέθοδος για να υπολογίσει τη λύση, σε σχέση πάντα με τον αριθμό των επαναλήψεων για $c=0$. Τέλος, ως προς την ακρίβεια των λύσεων δεν παρατηρώ κάποια διαφορά καθώς και για $c=0$ και για $c=100$ παίρνω σχεδόν τα ίδια σφάλματα. Ωστόσο πρέπει να αναφέρουμε πως το σφάλμα που παίρνουμε σε όλες τις περιπτώσεις είναι σταθερό και ανεξάρτητο του n_x , n_y και c . Μάλιστα είναι περίπου ίσο με $4.940874e-006$.

ΑΣΚΗΣΗ 6. Ως προς το χρόνο εκτέλεσης παρατηρώ πως όσο αυξάνονται τα n_x και n_y αυξάνεται και ο χρόνος εκτέλεσης. Ωστόσο με σταθερά τα n_x και n_y και αλλάζοντας το c από 0 σε 100 δεν παρατηρώ κάποια αλλαγή στο χρόνο εκτέλεσης. Αξιζει να σημειωθεί πως η συγκεκριμένη μέθοδος είναι η γρηγορότερη από όλες τις επαναληπτικές μεθόδους που δοκιμάσαμε. Για $c=100$ παρατηρώ μια μικρή μείωση του αριθμού των επαναλήψεων που χρειάζεται η μέθοδος για να υπολογίσει τη λύση. Τέλος, ως προς την ακρίβεια των λύσεων δεν παρατηρώ κάποια μεγάλη διαφορά καθώς και για $c=0$ και για $c=100$ παίρνω σχεδόν τα ίδια σφάλματα(με σταθερά τα n_x n_y).

n_x	n_y	c_1	c_2	c	χρόνος	σφάλμα
3	10	0	0	0	0.00000	$8.000542e - 015$
10	3	0	0	0	0.00000	$1.685200e - 014$
5	5	0	0	0	0.00000	$3.732067e - 015$
5	5	100	0	0	0.00000	$2.689858e - 015$
5	5	0	100	0	0.00000	$3.250129e - 015$
5	5	0	0	100	0.00000	$6.327297e - 015$
10	10	0	0	0	0.04700	$2.623176e - 014$
20	20	0	0	0	0.04700	$2.599005e - 013$
30	30	0	0	0	0.32800	$1.003813e - 012$
40	40	0	0	0	1.75000	$2.683659e - 012$
50	50	0	0	0	6.54700	$7.097778e - 012$
10	10	0	0	100	0.00000	$4.972808e - 014$
20	20	0	0	100	0.03100	$2.573832e - 013$
30	30	0	0	100	0.34300	$1.014127e - 012$
40	40	0	0	100	1.75000	$2.826693e - 012$
50	50	0	0	100	6.51600	$7.497432e - 012$

Πίνακας 1. Αποτελέσματα με χρήση της `lu`.

	$n_x = n_y$	c	χρόνος	επαν.	σφάλμα	c	χρόνος	επαν.	σφάλμα
<i>luinc</i>	10	0	0.032	—	$2.647218e - 014$	100	0.000	—	$4.657329e - 014$
	20	0	0.016	—	$2.833897e - 013$	100	0.015	—	$2.794680e - 013$
	30	0	0.031	—	$1.058783e - 012$	100	0.031	—	$1.159118e - 012$
	40	0	0.110	—	$2.850988e - 012$	100	0.094	—	$3.060917e - 012$
	50	0	0.266	—	$7.443665e - 012$	100	0.235	—	$7.696794e - 012$
<i>Jacobi</i>	10	0	0.000	100	$2.473362e - 004$	100	0.000	43	$4.953114e - 006$
	20	0	0.375	400	$8.834175e - 005$	100	0.140	139	$4.723127e - 006$
	30	0	3.875	900	$5.193455e - 005$	100	1.281	285	$4.940874e - 006$
	40	0	23.156	1600	$3.646808e - 005$	100	7.016	480	$4.976084e - 006$
	50	0	84.703	2500	$2.801544e - 005$	100	26.359	722	$4.976429e - 006$
<i>G - S</i>	10	0	0.000	100	$8.431617e - 006$	100	0.000	25	$4.328123e - 006$
	20	0	0.718	360	$4.939364e - 006$	100	0.156	77	$4.393552e - 006$
	30	0	6.641	746	$4.981800e - 006$	100	1.484	156	$4.780462e - 006$
	40	0	35.078	1257	$4.994124e - 006$	100	7.594	262	$4.852141e - 006$
	50	0	127.640	1888	$4.984559e - 006$	100	26.875	393	$4.967869e - 006$
<i>CG</i>	10	0	0.000	14	$2.544042e - 007$	100	0.000	12	$9.575718e - 007$
	20	0	0.047	29	$2.834746e - 006$	100	0.047	24	$2.768481e - 006$
	30	0	0.375	44	$3.684995e - 006$	100	0.297	36	$4.471294e - 006$
	40	0	1.671	59	$3.959815e - 006$	100	1.406	49	$3.763833e - 006$
	50	0	5.312	75	$4.260508e - 006$	100	4.172	62	$3.785689e - 006$

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