

ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ Η/Υ, ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ ΚΑΙ ΔΙΚΤΥΩΝ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
HY200: ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ

ΕΡΓΑΣΙΑ 1: Αριθμητική Γραμμική Άλγεβρα.

ΑΣΚΗΣΗ 1. Για τα α και β ερωτήματα τα n_x, n_y δεν πληρούν την προϋπόθεση $n_x, n_y \leq 5$ και αυτό έχει ως αποτέλεσμα να μη φαίνεται το figure1. Τα σφάλματα είναι μικρότερα όταν $n_x, n_y = 5$ και ιδιαίτερα όταν $c_1 = 100$ που το σφάλμα είναι $2.6899e-015$.

ΑΣΚΗΣΗ 2. Παρατηρώ ότι όσο αυξάνονται τα n_x, n_y τόσο αυξάνεται και ο χρόνος εκτέλεσης. Το μικρότερο σφάλμα το έχουμε για $n_x, n_y = 10$ και $c_1, c_2, c = 0$. Γενικά τα σφάλματα είναι μικρότερα σε όλες τις περιπτώσεις όταν $c = 0$ αντί για εκείνες που έχουν $c = 100$.

ΑΣΚΗΣΗ 3. Παρατηρώ ότι όσο αυξάνονται τα n_x, n_y τόσο αυξάνεται και ο χρόνος εκτέλεσης. Όταν $c = 0$ τις περισσότερες φορές έχουμε μεγαλύτερη καθυστέρηση από τις αντίστοιχες που $c = 100$. Το μικρότερο σφάλμα το έχουμε για $n_x, n_y = 10$ και $c_1, c_2, c = 0$. Γενικά τα σφάλματα είναι μικρότερα σε όλες τις περιπτώσεις όταν $c = 0$ αντί για εκείνες που έχουν $c = 100$ (εκτός από την πρώτη περίπτωση).

ΑΣΚΗΣΗ 4. Οι επαναλήψεις για $c = 100$ είναι πολύ λιγότερες από τις αντίστοιχες επαναλήψεις για $c = 0$. Όσο αυξάνονται τα n_x, n_y τόσο αυξάνεται και ο χρόνος εκτέλεσης. Όμως για $c = 0$ τις περισσότερες φορές έχουμε μεγαλύτερη καθυστέρηση από ότι για $c = 100$. Στις περιπτώσεις που $c = 0$ τις περισσότερες φορές έχουμε μεγαλύτερη καθυστέρηση από όταν έχουμε $c = 100$. Το μικρότερο σφάλμα το έχουμε για $n_x, n_y = 20$ και $c_1, c_2 = 0$ $c = 100$.

ΑΣΚΗΣΗ 5. Οι επαναλήψεις για $c = 100$ είναι πολύ λιγότερες από ότι για $c = 0$. χρόνος είναι μεγαλύτερος όπως και το σφάλμα για $c = 0$. Το μικρότερο σφάλμα το έχουμε για $n_x, n_y = 10$ και $c_1, c_2, c = 0$.

ΑΣΚΗΣΗ 6. Ο χρόνος όπως και οι επαναλήψεις στις περιπτώσεις που $c = 0$ είναι ελαφρώς μεγαλύτερα. Οι διαφορές μεταξύ των σφαλμάτων για $c = 0$ και $c = 100$ είναι μικρές. Γενικά μεγαλύτερο σφάλμα έχουμε για $c = 0$. Το μικρότερο σφάλμα το έχουμε για $n_x, n_y = 10$ και $c_1, c_2, c = 0$.

ΓΕΝΙΚΟ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ: Συμπερασματικά βλέπω πως η cg είναι η καλύτερη μέθοδος αφού είναι η πιο γρήγορη και έχει και τα μικρότερα σφάλματα.

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	επαναλήψεις	σφάλμα	c	χρόνος	επαναλήψεις	σφάλμα
<i>luinc</i>	10	0	0.03200	—	$2.647218e - 014$	100	0.00000	—	$4.657329e - 01$
	20	0	0.01600	—	$2.833897e - 013$	100	0.01500	—	$2.794680e - 01$
	30	0	0.03100	—	$1.058783e - 012$	100	0.03100	—	$1.159118e - 01$
	40	0	0.11000	—	$2.850988e - 012$	100	0.09400	—	$3.060917e - 01$
	50	0	0.26600	—	$7.443665e - 012$	100	0.23500	—	$7.696794e - 01$
<i>Jacobi</i>	10	0	0.00000	100	$2.473362e - 004$	100	0.00000	43	$4.953114e - 00$
	20	0	0.37500	400	$8.834175e - 005$	100	0.14000	139	$4.723127e - 00$
	30	0	3.87500	900	$5.193455e - 005$	100	1.28100	285	$4.940874e - 00$
	40	0	23.15600	1600	$3.646808e - 005$	100	7.01600	480	$4.976084e - 00$
	50	0	84.70300	2500	$2.801544e - 005$	100	26.35900	722	$4.976429e - 00$
<i>G - S</i>	10	0	0.00000	100	$8.431617e - 006$	100	0.00000	25	$4.328123e - 00$
	20	0	0.71800	360	$4.939364e - 006$	100	0.15600	77	$4.393552e - 00$
	30	0	6.64100	746	$4.981800e - 006$	100	1.48400	156	$4.780462e - 00$
	40	0	35.07800	1257	$4.994124e - 006$	100	7.59400	262	$4.852141e - 00$
	50	0	127.64000	1888	$4.984559e - 006$	100	26.87500	393	$4.967869e - 00$
<i>CG</i>	10	0	0.00000	14	$2.544042e - 007$	100	0.00000	12	$9.575718e - 00$
	20	0	0.04700	29	$2.834746e - 006$	100	0.04700	24	$2.768481e - 00$
	30	0	0.37500	44	$3.684995e - 006$	100	0.29700	36	$4.471294e - 00$
	40	0	1.67100	59	$3.959815e - 006$	100	1.40600	49	$3.763833e - 00$
	50	0	5.31200	75	$4.260508e - 006$	100	4.17200	62	$3.785689e - 00$

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