

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

ΕΡΓΑΣΙΑ 1: Αριθμητική Γραμμική Άλγεβρα.

ΑΣΚΗΣΗ 1. Παρατηρώ ότι διατηρώντας σταθερά τα n_x και n_y , καθώς μεταβάλλονται τα c_1, c_2 και c ο χρόνος παραμένει σταθερός ενώ το σφάλμα μεταβάλλεται πολύ λίγο. Συγκεκριμένα για $c_1 = c_2 = 0$ και $c = 100$ το σφάλμα γίνεται μέγιστο ($6.3273e-015$) και για $c_1 = 100$ και $c_2 = c = 0$ γίνεται ελάχιστο ($2.6899e-015$).

ΑΣΚΗΣΗ 2. Παρατηρώ ότι καθώς τα n_x, n_y αυξάνονται, ενώ τα c_1, c_2 και c παραμένουν σταθερά ($c_1 = c_2 = c = 0$), ο χρόνος και το σφάλμα αυξάνονται. Για $c = 100$ ο χρόνος και το σφάλμα μπορεί να αυξάνονται αλλά ο χρόνος έχει μικρότερη αύξηση από πριν και το σφάλμα διαφέρει ελάχιστα με πριν.

ΑΣΚΗΣΗ 3. Παρατηρώ ότι για την ακρίβεια ($.5e-5$), ο χρόνος τρεξίματος είναι αρκετά μικρός, μη ξεπερνώντας τη 1 μονάδα χρόνου, σε αντίθεση με το σφάλμα, το οποίο είναι αρκετά μεγάλο.

ΑΣΚΗΣΗ 4. Παρατηρώ ότι καθώς αυξάνονται τα n_x, n_y αυξάνεται ο χρόνος και οι επαναλήψεις ενώ το σφάλμα μειώνεται (για $c = 0$). Για $c = 100$ μειώνονται και ο χρόνος, και το σφάλμα αλλά και οι επαναλήψεις.

ΑΣΚΗΣΗ 5. Όμοια με την μέθοδο Jacobi, έτσι και στη Gauss-Seidel παρατηρώ ότι όσο αυξάνονται τα n_x, n_y αυξάνονται ο χρόνος και οι επαναλήψεις ενώ το σφάλμα μειώνεται για $c = 0$ ενώ για $c = 100$ μειώνονται και ο χρόνος, και το σφάλμα και οι επαναλήψεις. Η διαφορά των 2 μεθόδων είναι ότι η Gauss-Seidel χρειάζεται πολύ λιγότερες επαναλήψεις από την Jacobi.

ΑΣΚΗΣΗ 6. Παρατηρώ ότι για $c = 0$ καθώς τα n_x, n_y αυξάνονται, αυξάνεται και ο χρόνος εκτέλεσης και το σφάλμα και οι επαναλήψεις. Καθώς όμως το c αυξάνεται από 0 σε 100 μειώνονται και τα 3 κριτήρια. Αυτό που διαφέρει από τις 2 προηγούμενες μεθόδους (Jacobi και Gauss-Seidel) είναι ότι η μέθοδος των Συζητών Κλίσεων χρειάζεται ακόμα λιγότερες επαναλήψεις.

n_x	n_y	c_1	c_2	c	χρόνος	σφάλμα
3	10	0	0	0	0	$8.0005e-015$
10	3	0	0	0	0	$1.6852e-015$
5	5	0	0	0	0	$3.7321e-015$
5	5	100	0	0	0	$2.6833e-015$
5	5	0	100	0	0	$3.2501e-015$
5	5	0	0	100	0	$6.3273e-015$
10	10	0	0	0	0.015	$2.6232e-014$
20	20	0	0	0	0.0310	$2.5990e-013$
30	30	0	0	0	0.4060	$9.8460e-013$
40	40	0	0	0	2.1410	$2.5085e-012$
50	50	0	0	0	7.3120	$6.7437e-012$
10	10	0	0	100	0	$4.97283e-014$
20	20	0	0	100	0.0470	$2.4895e-013$
30	30	0	0	100	0.4060	$1.0190e-012$
40	40	0	0	100	1.9370	$2.7250e-12$
50	50	0	0	100	7.1880	$7.0476e-012$

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		$3.4238e - 005$	100	0.1560		$4.4942e - 004$
	20	0	0		0.022	100	0.0150		0.074
	30	0	0.0310		0.0144	100	0.031		0.0144
	40	0	0.1090		0.0568	100	0.1100		0.1018
	50	0	0.2500		0.1661	100	0.2500		0.2440
<i>Jacobi</i>	10	0	0.0150	100	$2.4734e - 004$	100	0	43	$4.9531e - 006$
	20	0	0.0470	400	$8.8342e - 005$	100	0.0150	139	$4.7231e - 006$
	30	0	0.1560	900	$5.1935e - 005$	100	0.0470	285	$4.9409e - 006$
	40	0	0.4380	1600	$3.6468e - 005$	100	0.1400	480	$4.9761e - 006$
	50	0	1.0780	2500	$2.8015e - 005$	100	0.3130	722	$4.9764e - 006$
<i>G - S</i>	10	0	0.0310	100	$8.4316e - 006$	100	0	25	$4.3281e - 006$
	20	0	0.6100	360	$4.9394e - 006$	100	0.1410	77	$4.3936e - 006$
	30	0	5.7340	746	$4.9818e - 006$	100	1.2500	156	$4.7805e - 006$
	40	0	29.9680	1257	$4.9941e - 006$	100	6.3440	262	$4.8521e - 006$
	50	0	107.9840	1888	$4.9846e - 006$	100	22.7500	394	$4.9679e - 006$
<i>CG</i>	10	0	0	14	$2.5440e - 007$	100	0.0150	12	$9.5757e - 007$
	20	0	0.0470	29	$2.8347e - 006$	100	0.0460	24	$2.7685e - 006$
	30	0	0.5630	44	$3.6850e - 006$	100	0.4690	36	$4.4713e - 006$
	40	0	1.8900	59	$3.9598e - 006$	100	1.5470	49	$3.7638e - 006$
	50	0	7.235	75	$3.7857e - 006$	100	5.9060	62	$3.7857e - 006$

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

Λαλυσσίδου Στέλλα