

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

ΕΡΓΑΣΙΑ 1: Αριθμητική Γραμμική Άλγεβρα.

Τζιρίτας Νικόλαος μεταπτυχιακος φοιτητής AM 48

n_x	n_y	c_1	c_2	c	χρονος	sfalma
3	10	0	0	0	0.02	$8.267249e - 015$
10	3	0	0	0	0	$1.664298e - 014$
5	5	0	0	0	0	$3.732067e - 015$
5	5	100	0	0	0	$2.689858e - 015$
5	5	0	100	0	0	$3.250129e - 015$
5	5	0	0	100	0	$6.327297e - 015$
10	10	0	0	0	0	$2.700325e - 014$
20	20	0	0	0	0	$2.606391e - 013$
30	30	0	0	0	0.02	$9.645704e - 013$
40	40	0	0	0	0.06	$2.550006e - 012$
50	50	0	0	0	0.15	$6.869253e - 012$
10	10	0	0	100	0	$4.809099e - 014$
20	20	0	0	100	0	$2.614548e - 013$
30	30	0	0	100	0.02	$1.039728e - 012$
40	40	0	0	100	0.06	$2.693921e - 012$
50	50	0	0	100	0.14	$7.247502e - 012$

Πίνακας 1. Αποτελέσματα με χρήση της `lu`.

Άσκηση 1 : Απάντηση

1 Παρατηρούμε ότι όταν το n_x είναι πιο μεγάλο από το n_y το σφάλμα αυξάνεται. Αυτό γίνεται διότι σε κάθε $n_x n_y$ πλέγμα έχουμε μικρότερο αριθμό σημείων. Επίσης παρατηρούμε ότι ανάλογα που θα δώσουμε τιμή στα c_1 c_2 c το σφάλμα αλλάζει. όταν η τιμή έχει ανατεθεί στο c τότε έχουμε το μεγαλύτερο σφάλμα

Άσκηση 2 : Απάντηση

1 Παρατηρούμε ότι όταν τα n_x και n_y αυξάνονται, αυξάνεται και το σφάλμα, επίσης αυξάνεται και ο χρόνος εκτέλεσης κάτι που ήταν αναμενόμενο αφού μεγαλώνει το πλέγμα.

Επίσης παρατηρούμε ότι καθώς έχουμε αναθέσει την τιμή 100 στο c έχουμε αύξηση στο σφάλμα σε σχέση με πριν που είχαμε $c = 0$, ενώ ο χρόνος παραμένει ίδιος.

	$n_x = n_y$	c	xronos	epanalipsis	sfalma	c	xronos	epanalipsis	sfalma
<i>luinc</i>	10	0	0		$2.647e - 14$	100	0		$4.657e - 14$
	20	0	0		$2.833e - 13$	100	0		$2.794e - 13$
	30	0	0		$1.058e - 12$	100	0		$1.159e - 12$
	40	0	0.01		$2.847e - 12$	100	0		$3.06e - 12$
	50	0	0.031		$7.441e - 12$	100	0.01		$7.704e - 12$
<i>Jacobi</i>	10	0	0.02	100	$1.148e - 1$	100	0	43	$2.3e - 3$
	20	0	0.07	400	$1.54e - 1$	100	0.03	139	$8.23e - 3$
	30	0	0.29	900	$1.986e - 1$	100	0.12	285	$1.889e - 2$
	40	0	1.102	1600	$2.444e - 1$	100	0.381	480	$3.336e - 002$
	50	0	2.674	2500	$2.909e - 1$	100	0.891	722	$5.167e - 2$
<i>G - S</i>	10	0	0.04	100	$1.987e - 3$	100	0.01	25	$9.981e - 4$
	20	0	0.14	360	$4.329e - 3$	100	0.03	77	$3.844e - 3$
	30	0	0.661	746	$9.548e - 3$	100	0.19	156	$9.159e - 3$
	40	0	2.032	1257	$1.676e - 2$	100	0.571	262	$1.628e - 2$
	50	0	5.358	1888	$2.590e - 2$	100	1.342	393	$2.581e - 2$
<i>CG</i>	10	0	0.01	14	$2.544e - 7$	100	0	12	$9.575e - 7$
	20	0	0.01	29	$2.834e - 6$	100	0.01	24	$2.768e - 6$
	30	0	0.07	44	$3.684e - 6$	100	0.06	36	$4.471e - 6$
	40	0	0.2	59	$3.959e - 6$	100	0.16	49	$3.763e - 6$
	50	0	0.431	75	$4.260508e - 006$	100	0.4	62	$3.785e - 6$

Άσκηση 3 : Απάντηση

Όσον αφορά το χρόνο εκτέλεσης παρατηρούμε ότι είναι μηδενικός σχεδόν σε όλα τα παραδείγματα. Αυτό ήταν αναμενόμενο διότι πλέον ο πίνακας είναι σε μορφή αραιού πίνακα και επομένως τα στοιχεία είναι λιγότερα. Επομένως λογικό είναι να μειωθεί αρκετά και ο χρόνος εκτέλεσης. Πάντως η ακρίβεια είναι σχεδόν ίδια με τους υπολογισμούς της LU.

Άσκηση 4 : Απάντηση

Παρατηρούμε πως καθώς αυξάνονται τα n_x και n_y αυξάνεται ο χρόνος εκτέλεσης, το σφάλμα και ο αριθμός επαναλήψεων. Αυτό ήταν αναμενόμενο αφού αυξάνονται κατά πολύ τα σημεία (το πλέγμα είναι $n_x * n_y$). Αυτό που πρέπει να σημειωθεί είναι ότι καθώς γίνεται ανάθεση στο c η τιμή 100, έχουμε μείωση του χρόνου εκτέλεσης, στο σφάλμα και στον αριθμό επαναλήψεων. Θα πρέπει να αναφέρουμε

ότι καθώς το $c = 0$ η μέθοδος δεν συγκλίνει, αφού εξαντλούνται όλες οι διαθέσιμες επαναλήψεις($n_x * n_y$).

Άσκηση 5 : Απάντηση

1 Όπως και στην jacobi έτσι και εδώ, καθώς αυξάνονται τα n_x και n_y αυξάνεται ο χρόνος εκτέλεσης, το σφάλμα και ο αριθμός των επαναλήψεων. Επίσης καθώς γίνεται ανάθεση στο c η τιμή 100, έχουμε μείωση στον χρόνο εκτέλεσης, στο σφάλμα και στον αριθμό επαναλήψεων. Θα πρέπει να αναφέρουμε ότι για $c = 0$ στην Gauss-Seidel σε σχέση με την jacobi έχουμε σύγκλιση, αφού αν εξαιρέσουμε τις τιμές για $n_x = 10$ και $n_y = 10$, εξαντλούνται όλες οι διαθέσιμες επαναλήψεις($n_x * n_y$). Αυτό που θα πρέπει να σημειωθεί είναι ότι με την Gauss-Seidel έχουμε πιο λίγες επαναλήψεις σε σχέση με την jacobi, κάτι το οποίο ήταν αναμενόμενο αφού η Gauss-Seidel χρησιμοποιεί και τιμές του ίδιου βήματος(νέες τιμές) για τον υπολογισμό της λύσης.

Άσκηση 6 : Απάντηση

1 Παρατηρούμε ότι και η μέθοδος Conjugate Gradients συμπεριφέρεται όπως και οι προηγούμενες επαναληπτικές μέθοδοι. Μία διαφορά είναι ότι η προαναφερθείσα μέθοδος συγκλίνει πιο γρήγορα σε σχέση με τις προηγούμενες επαναληπτικές μεθόδους και έχει και μεγαλύτερη ακρίβεια.

*Οι υπολογισμοί έγιναν σε centrino στα 1.4MHz