

ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ Η/Υ, ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ ΚΑΙ ΔΙΚΤΥΩΝ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΗΥ200: ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ
KOSTANTINOS PETROU AEM:298 AM:1703027

ΕΡΓΑΣΙΑ 1: Αριθμητική Γραμμική Άλγεβρα.
(Ημερομηνία Παράδοσης: Κυριακή 10 Απριλίου 2005, (Ώρα: 23:55))

ΑΣΚΗΣΗ 1. α) Καλέστε την `lu_run` για να κάνετε παραγοντοποίηση με την `lu`, και την `\` για να λύσετε τα τριγωνικά συστήματα που προκύπτουν, αν το αρχικό προέρχεται από

$$n_x = 3, n_y = 10, c_1 = 0, c_2 = 0, c = 0.$$

β) Όμοια για $n_x = 10, n_y = 3, c_1 = 0, c_2 = 0, c = 0$.

γ) Όμοια για $n_x = 5, n_y = 5, c_1 = 0, c_2 = 0, c = 0$.

δ) Όμοια για $n_x = 5, n_y = 5, c_1 = 100, c_2 = 0, c = 0$.

ε) Όμοια για $n_x = 5, n_y = 5, c_1 = 0, c_2 = 100, c = 0$.

στ) Όμοια για $n_x = 5, n_y = 5, c_1 = 0, c_2 = 0, c = 100$.

Τι παρατηρείτε ως προς την ακρίβεια της λύσης σας;

ANSWER: Paratirw genika oti kathws ta n_x kai n_y afxanoun, o xronos auxanetai kai ta sfalmata ayxanoun perissotero h ligotero apotoma analoga kai me ti timi tou c .

ΑΣΚΗΣΗ 2. α) Όμοια για $n_x = 10, n_y = 10, c_1 = 0, c_2 = 0$ και $c = 0$.

β) Όμοια για $n_x = 20, n_y = 20, c_1 = 0, c_2 = 0, c = 0$ και $c = 100$.

γ) Όμοια για $n_x = 30, n_y = 30, c_1 = 0, c_2 = 0, c = 0$ και $c = 100$.

δ) Όμοια για $n_x = 40, n_y = 40, c_1 = 0, c_2 = 0, c = 0$ και $c = 100$.

ε) Όμοια για $n_x = 50, n_y = 50, c_1 = 0, c_2 = 0, c = 0$ και $c = 100$.

Τι παρατηρείτε ως προς την ακρίβεια της λύσης σας και ως προς το χρόνο εκτέλεσης;

ANSWER: Paratirw oti kathws ta c menoun stathera kai allazoun ta n_x kai n_y (isa metaxi tous) ta sfalmata kimenontai se ena stathero diastima kai mono gia poly megales times tou n_x kai n_y to sfalma kai o xronos ekteleshs megalwnoun apotoma.

ΑΣΚΗΣΗ 3. Δοκιμάστε να λύσετε τα τελευταία 5 συστήματα, της άσκησης 2, χρησιμοποιώντας την βασική ιδιότητα του A , ότι είναι αραιός. Μελετήστε την συνάρτηση `sparse` του Matlab και χρησιμοποιείστε την για μετατρέψετε και να αποθηκεύσετε τον A σε αραιή μορφή. Επαναλάβετε τις εντολές για τη λύση του συστήματος, μόνο που τώρα θα χρησιμοποιήσετε την `luinc` αντί της `lu` μέσα από την `luinc_run`. Τι παρατηρείτε ως προς το χρόνο εκτέλεσης; ANSWER: Vlepoume oti kai ethw o xronos ekteleshs auxanetai kathws ta n_x, n_y ayxanoun.

ΑΣΚΗΣΗ 4. Χρησιμοποιώντας πάλι την ιδιότητα του A , ότι είναι αραιός, καλέστε τη

`jacobi`, η οποία θα υλοποιεί την επαναληπτική μέθοδο Jacobi, μέσα από την `jacobi-run`.

Δοκιμάστε να λύσετε τα τελευταία 5 συστήματα από την άσκηση 2. Τι παρατηρείτε ως προς την ακρίβεια της λύσης σας και ως προς το χρόνο εκτέλεσης και πλήθος επαναλήψεων;

ANSWER: Kathws oi epalipseis ayxanoun , xronos ekteleshs afxanetai , oi lyseis prosegizoun thn pragmatikotita me olo kai mikrotera sfalmata(gia $c=0$).Gia $c=100$ kathws oi epanalipseis ayxanoun ,o xronos ekteleshs ayxanetai,ta sfalmata kimenontai sta ithia epipetha kai oi liseis einai peripou ithies.

ΑΣΚΗΣΗ 5. Τροποποιήστε την `jacobi.m` ώστε να υλοποιήσετε την επαναληπτική μέθοδο Gauss-Seidel μέσα στην `gs.m` την οποία θα καλέσετε κλασσικά μέσα από την `gs-run`.

Δοκιμάστε να λύσετε τα ίδια τελευταία 5 συστήματα. Τι παρατηρείτε ως προς την ακρίβεια της λύσης σας και ως προς το χρόνο εκτέλεσης και πλήθος επαναλήψεων;

ANSWER: Kathws oi epanalipseis megalwnoun ,gia $c=0$,o xronos ekteleshs auxanetai gia megala n apotoma kai ta sfalmata einai peripou ithia me apotelesma oi lyseis na kimenontai sta ithia epipetha.Gia $c=100$ to ithio.

ΑΣΚΗΣΗ 6. Καλέστε την `cg.m` μέσα από την `cg-run` για να χρησιμοποιήσετε την μέθοδο Συζηγών Κλίσεων(Conjugate Gradients) στην επίλυση των γραμμικών συστημάτων.

Δοκιμάστε να λύσετε τα ίδια τελευταία 5 συστήματα. Τι παρατηρείτε ως προς την ακρίβεια της λύσης σας και ως προς το χρόνο εκτέλεσης και πλήθος επαναλήψεων;

ANSWER:Gia $c=0$ kathws oi epanaleipseis auxanoun o xronos ekteleshs einai o ithios kai ta sfalmata auxanoun.Gia $c=100$ kathws oi epanaleipseis ayxanoun o xronos ektelshs einai peripou ithios kai ta sfalmata elatwnontai.

n_x	n_y	c_1	c_2	c	χρόνος	σφάλμα
3	10	0	0	0	0.2190	$8.0005e - 015$
10	3	0	0	0	0	$1.6852e - 014$
5	5	0	0	0	0	$3.7321e - 015$
5	5	100	0	0	0.0172	$2.6497e - 016$
5	5	0	100	0	0	$3.2402e - 014$
5	5	0	0	100	0	$6.3273e - 015$
10	10	0	0	0	0.0372	$2.6322e - 014$
20	20	0	0	0	0.076	$2.2952e - 013$
30	30	0	0	0	0.7445	$1.0139e - 011$
40	40	0	0	0	6.0012	$3.6437e - 012$
50	50	0	0	0	12.864	$9.6724e - 011$
10	10	0	0	100	0.0147	$4.89919e - 015$
20	20	0	0	100	0.076	$2.5738e - 013$
30	30	0	0	100	0.7731	$1.0004e - 011$
40	40	0	0	100	4.64	$2.8362e - 011$
50	50	0	0	100	5.63	$8.5632e - 014$

Πίνακας 1. Αποτελέσματα με χρήση της `lu`.

	$n_x = n_y$	c	χρόνος	επαναλήψεις	σφάλμα	c	χρόνος	επαναλήψεις	σφάλμα
<i>luinc</i>	10	0	0.0310	1	$2.6472e - 014$	100	0.0150	1	$4.6573e - 014$
	20	0	0.0160	1	$2.8339e - 013$	100	0.0160	1	$2.7947e - 013$
	30	0	0.0940	1	$1.0588e - 012$	100	0.0630	1	$1.1591e - 012$
	40	0	0.1700	1	$2.8510e - 012$	100	0.1700	1	$3.0609e - 012$
	50	0	0.3100	1	$7.4437e - 012$	100	0.3110	1	$7.6968e - 012$
<i>Jacobi</i>	10	0	0.0300	100	$2.4734e - 004$	100	0.0100	43	$4.9531e - 006$
	20	0	0.1000	400	$8.8342e - 005$	100	0.0400	139	$4.7231e - 006$
	30	0	0.3710	900	$5.1935e - 005$	100	0.1410	285	$4.9409e - 006$
	40	0	1.0510	1600	$3.6468e - 005$	100	0.3510	480	$4.9761e - 006$
	50	0	2.8540	2500	$2.8015e - 005$	100	0.9110	722	$4.9764e - 006$
<i>G - S</i>	10	0	0.0400	100	$8.4316e - 006$	100	0	25	$4.3281e - 006$
	20	0	0.2510	360	$4.9394e - 006$	100	0.0510	77	$4.3936e - 006$
	30	0	0.8820	746	$4.9818e - 006$	100	0.2000	156	$4.7805e - 006$
	40	0	2.6140	1257	$4.9941e - 006$	100	0.6110	262	$4.8521e - 006$
	50	0	6.5890	1888	$4.9846e - 006$	100	1.573	393	$4.9679e - 006$
<i>CG</i>	10	0	0.2400	14	$2.5440e - 007$	100	0.0100	12	$9.5757e - 007$
	20	0	0.0200	29	$2.8347e - 006$	100	0.0100	24	$2.7685e - 006$
	30	0	0.0500	44	$3.6850e - 006$	100	0.0400	36	$4.4713e - 006$
	40	0	0.1310	59	$3.9598e - 006$	100	0.1100	49	$3.7638e - 006$
	50	0	0.3200	75	$4.2605e - 006$	100	0.2100	62	$3.7857e - 006$

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

Καλή επιτυχία.