

Αριθμητική Ανάλυση

Διαμαντή Χριστίνα 1115201800046

2η Εργαστηριακή Άσκηση



Τμήμα Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών
Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών

Δεκέμβριος 2023

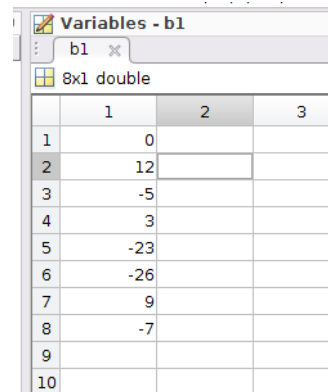
Άσκηση 1

Στο .zip αρχείο περιέχεται το αρχείο ask1.m που υλοποιεί όλα τα ζητούμενα ερωτήματα της πρώτης άσκησης, καθώς και τα αρχεία με τις έτοιμες συναρτήσεις που δώθηκαν (χωρίς αλλαγές).

1.1.

Αποτελέσματα κώδικα:

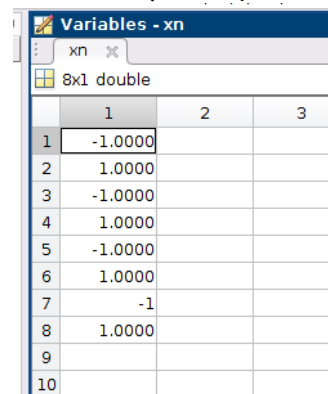
$b = Ax$



The screenshot shows the MATLAB 'Variables' window with a tab for 'b1'. It is an 8x1 double array. The values are: 0, 12, -5, 3, -23, -26, 9, -7, and two empty cells at the bottom.

	1	2	3
1	0		
2	12		
3	-5		
4	3		
5	-23		
6	-26		
7	9		
8	-7		
9			
10			

Επίλυση $Ax=b$ με Jordan με μερική οδήγηση



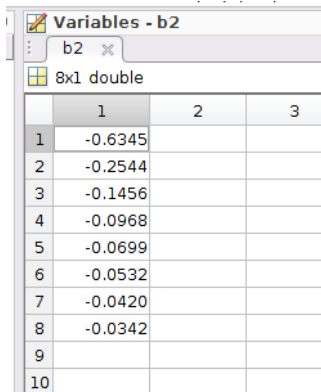
The screenshot shows the MATLAB 'Variables' window with a tab for 'xn'. It is an 8x1 double array. The values are: -1.0000, 1.0000, -1.0000, 1.0000, -1.0000, 1.0000, -1, 1.0000, and two empty cells at the bottom.

	1	2	3
1	-1.0000		
2	1.0000		
3	-1.0000		
4	1.0000		
5	-1.0000		
6	1.0000		
7	-1		
8	1.0000		
9			
10			

1.2.

Αποτελέσματα κώδικα:

$b = Ax$



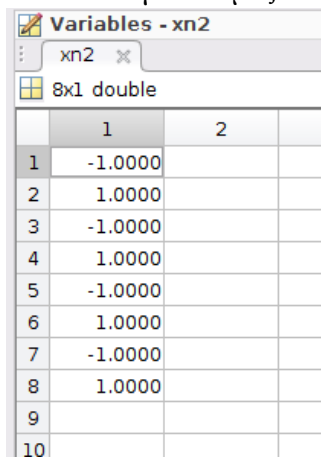
Variables - b2

b2

8x1 double

	1	2	3
1	-0.6345		
2	-0.2544		
3	-0.1456		
4	-0.0968		
5	-0.0699		
6	-0.0532		
7	-0.0420		
8	-0.0342		
9			
10			

Επίλυση $Ax=b$ με Jordan με μερική οδήγηση



Variables - xn2

xn2

8x1 double

	1	2	
1	-1.0000		
2	1.0000		
3	-1.0000		
4	1.0000		
5	-1.0000		
6	1.0000		
7	-1.0000		
8	1.0000		
9			
10			

1.3.

Variables - A_inv									
A_inv									
8x8 double									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	-0.0669	-0.0257	0.0453	0.1448	0.0367	-0.0041	-0.1264	-0.1391	
2	-0.0172	0.0027	5.3275e-...	0.0344	-0.0410	0.0016	0.0174	0.0276	
3	-0.0351	-0.0039	-0.0015	0.0216	-0.0268	0.0285	-0.1209	-0.0271	
4	0.1445	0.1036	-0.0209	-0.1988	0.0086	0.0025	0.1424	0.1100	
5	0.0670	0.0056	-0.0173	-0.0842	-0.0037	0.0716	0.1341	0.0474	
6	0.0254	0.0316	-0.0781	0.0242	-0.0181	0.0099	0.0274	0.0354	
7	-0.1005	-0.0014	0.0049	0.1084	0.0569	-0.0159	-0.0506	-0.0095	
8	0.0975	-3.6782e...	-0.0373	-0.0426	-0.0336	-0.0315	0.0373	0.1405	
9									
10									

Εικόνα 1: Πίνακας A^{-1} (απο 1.1)

Variables - A2_inv									
A2_inv									
8x8 double									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	64.0000	-2.0160e...	2.0160e...	-9.2400e...	2.2176e...	-2.8829e...	1.9219e...	-5.1480e...	
2	-2.0160e...	8.4672e...	-9.5256e...	4.6570e...	-1.1642e...	1.5568e...	-1.0595e...	2.8829e...	
3	2.0160e...	-9.5256e...	1.1431e...	-5.8212e...	1.4969e...	-2.0432e...	1.4126e...	-3.8919e...	
4	-9.2400e...	4.6570e...	-5.8212e...	3.0492e...	-8.0041e...	1.1099e...	-7.7694e...	2.1622e...	
5	2.2176e...	-1.1642e...	1.4969e...	-8.0041e...	2.1344e...	-2.9968e...	2.1189e...	-5.9459e...	
6	-2.8829e...	1.5568e...	-2.0432e...	1.1099e...	-2.9968e...	4.2499e...	-3.0301e...	8.5622e...	
7	1.9219e...	-1.0595e...	1.4126e...	-7.7694e...	2.1189e...	-3.0301e...	2.1754e...	-6.1838e...	
8	-5.1480e...	2.8829e...	-3.8919e...	2.1622e...	-5.9459e...	8.5622e...	-6.1838e...	1.7668e...	
9									
10									

Εικόνα 2: Πίνακας A^{-1} (απο 1.2)

Πίνακας 1: Επίλυση του $Ax=b$ και υπολογισμός του A^{-1} (μέθοδος Jordan)

Εφαρμογή	Σφάλμα $\frac{\ \delta x\ _{\infty}}{\ x\ _{\infty}}$	Υπόλοιπο $\frac{\ \delta r\ _{\infty}}{\ x\ _{\infty}}$	Αριθμός Συνθήκης $K(A)$
1	1.77635683940025e-15	7.10542735760100e-15	32.9116119149849
2	2.09076363777427e-07	9.99955673819386e-12	33872788559.0714
3	-	-	-

Άσκηση 2

Στο .zip αρχείο περιέχεται το αρχείο ask2.m που υλοποιεί όλα τα ζητούμενα ερωτήματα της δεύτερης άσκησης.

2.Γ.

Πίνακας 2: Χρόνοι εκτέλεσης με Thomas και Gauss

Εφαρμογή	Μέθοδος Thomas	Μέθοδος Gauss
k=2	0.003210 sec	0.005454 sec
k=3	0.001826 sec	2.678270 sec

Ο αλγόριθμος Thomas θεωρείται ένας εξαιρετικά αποτελεσματικός αλγόριθμος για την επίλυση τριδιαγωνικών συστημάτων γραμμικών εξισώσεων, αντίθετα, η μέθοδος απαλοιφής Gauss δεν είναι τόσο αποδοτική για τριδιαγωνικά συστήματα. Αυτό φαίνεται και από τους χρόνους εκτέλεσης της κάθε μεθόδου στον πίνακα παραπάνω, όπου ο αλγόριθμος Thomas χρειάζεται λιγότερο χρόνο σε σχέση με τον αλγόριθμο Gauss.