

## Ονοματεπώνυμο: Μητρόπουλος Γιώργος

A.M: 1115202000128

### 3.1

$$x_i^{(k+1)} = (1-\omega) * x_i^{(k)} + \omega * 1/b_i * (d_i - a_{i1} * x_1^{(k)} - \dots - a_{in} * x_n^{(k)})$$

με  $i = 0, 1, 2, \dots, n$ , και  $a_{i1} = 0$  και  $a_{in} = 0$

### 3.2

Για τον πίνακα που ακολουθεί, χρειάστηκαν τα αρχεία SOR\_iter.m (για την στήλη της βέλτιστης τιμής  $\omega$  και του θεωρητικού πλήθους επαναλήψεων) και το SOR\_iter\_exp.m (για τις πειραματικές τιμές του  $\omega$  και το πειραματικό πλήθος επαναλήψεων)

Μέθοδος προς τα πίσω SOR						
Διάσταση A	Παράμετροι		Βέλτιστη τιμή $\omega$ SOR	Θεωρητικ ό πλήθος επαναλήψ εων	Βέλτιστη Πειραματι κή τιμή $\omega$	Πειραματι κό πλήθος επαναλήψ εων
	$\alpha$	$\beta$				
N=10	1	2	1.1529	11	1.9000	11
	2	1	1.1529	14	1.9000	14
N=100	1	2	1.1713	12	1.9000	12
	2	1	1.1713	29	1.9000	29
N=1000	1	2	1.1771	12	1.9000	12
	2	1	1.1972	31	1.9000	31

Για τον πίνακα που ακολουθεί, χρειάστηκαν τα αρχεία SOR\_iter.m (για την στήλη της βέλτιστης τιμής  $\omega$  και της θεωρητικής τιμής φασματικής ακτίνας) και το SOR\_sr\_exp.m (για τις πειραματικές τιμές του  $\omega$  και την πειραματική τιμή φασματικής ακτίνας)

Μέθοδος προς τα πίσω SOR						
Διάσταση A	Παράμετροι		Βέλτιστη τιμή $\omega$ SOR	Θεωρητικ ή τιμή φασματικ ής ακτίνας επαν. πίν. SOR	Βέλτιστη Πειραματι κή τιμή $\omega$	Πειραματι κή τιμή φασματικ ής ακτίνας επαν. πίν. SOR
	$\alpha$	$\beta$				
N=10	1	2	1.1529	0.67846	1.2000	1.000000
	2	1	1.1529	0.67846	1.2000	1.000000

N=100	1	2	1.1713	0.70676	1.2000	1.000000
	2	1	1.1713	0.70676	1.2000	1.002566
N=1000	1	2	1.1771	0.71510	1.2000	1.717196
	2	1	1.1972	0.74196	1.2000	1.295690

Για τον πίνακα που ακολουθεί, χρειάστηκε το αρχείο SOR\_iter.m.

Σύγκριση ε. μ. SOR, GS, Jacobi						
Διάσταση A	Παράμετροι		Βέλτιστη τιμή $\omega_b$ SOR	Θεωρητικ ή τιμή φασματικ ής ακτίνας επαν. πίν. SOR	Θεωρητικ ή τιμή φασματικ ής ακτίνας επαν. πίν. GS	Θεωρητικ ή τιμή φασματικ ής ακτίνας επαν. πίν. Jac
	$\alpha$	$\beta$				
N=10	1	2	1.1529	0.67846	0.67846	0.67846
	2	1	1.1529	0.67846	0.6784	0.67846
N=100	1	2	1.1713	0.70676	0.70676	0.70676
	2	1	1.1713	0.70676	0.70676	0.70676
N=1000	1	2	1.1771	0.71510	0.71510	0.71510
	2	1	1.1972	0.74196	0.74196	0.74196

Για τον πίνακα που ακολουθεί, χρειάστηκε το αρχείο SOR\_iter.m.

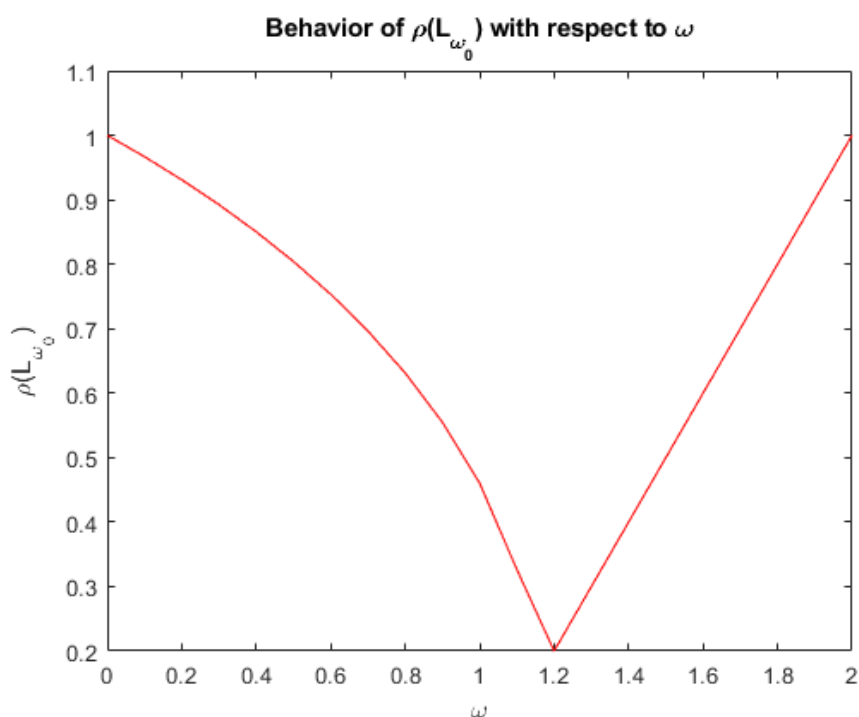
Σύγκριση ε. μ. SOR, GS, Jacobi						
Διάσταση A	Παράμετροι		Βέλτιστη τιμή $\omega_b$ SOR	Θεωρητικ ό πλήθος επαναλήψ εων SOR	Θεωρητικ ό πλήθος επαναλήψ εων GS	Θεωρητικ ό πλήθος επαναλήψ εων Jacobi
	$\alpha$	$\beta$				
N=10	1	2	1.1529	14	23	41
	2	1	1.1529	11	16	41
N=100	1	2	1.1713	29	30	47
	2	1	1.1713	14	16	47
N=1000	1	2	1.1771	29	30	47
	2	1	1.1972	13	16	47

## Εκτέλεση και προγράμματα

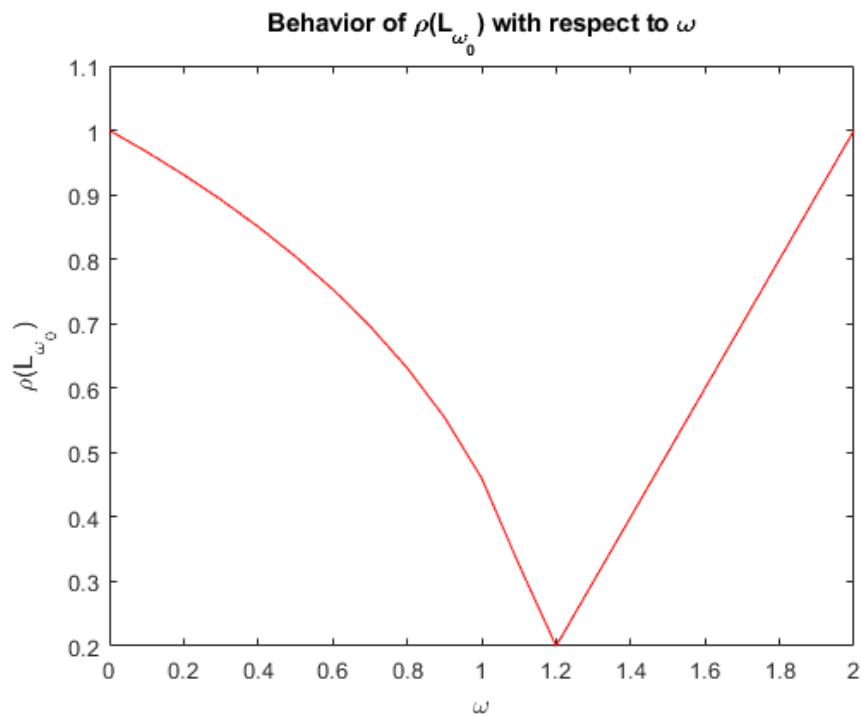
Χρησιμοποιήθηκαν τα αρχεία SOR\_iter.m, SOR\_iter\_exp.m, SOR\_sr\_exp.m από το e-class. Έχουν όλα τροποποιηθεί για τον υπολογισμό των ζητούμενων της άσκησης. Συγκεκριμένα ορίζονται ο πίνακας A, το error, το x της άσκησης κτλ. Επίσης, τα N, α και β δίνονται με user input. Στο SOR\_iter.m υπάρχει ακόμη ένα menu για την επιλογή της μεθόδου (ε.μ. SOR, GS, κτλ). Στα άλλα δύο αρχεία οι υπολογισμοί γίνονται μόνο με την προς τα πίσω SOR. Κάθε αρχείο εκτελείται με το όνομα του. Τέλος, όλα τα αρχεία αναπτύχθηκαν και εκτελέστηκαν με την χρήση του Matlab.

Οι γραφικές παραστάσεις που ακολουθούν συλλέχθηκαν από το αρχείο SOR\_sr\_exp.m

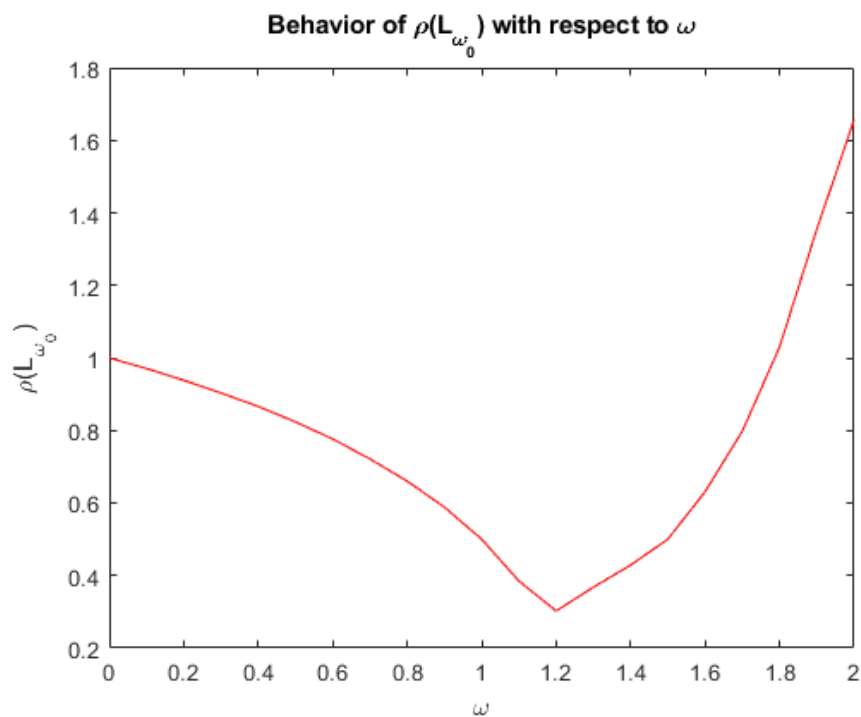
α) N = 10, α = 1, β = 2



β) N = 100, α = 1, β = 2



γ)  $N = 1000, \alpha = 1, \beta = 2$



### Σχολιασμός αποτελεσμάτων

Αρχικά παρατηρούμε ότι η σύγκλιση είναι πιο γρήγορη στην SOR μέθοδο. Η GS φαίνεται να είναι πιο αργή από την SOR αλλά πιο γρήγορη από την Jacobi, η οποία φαίνεται να είναι η πιο αργή από όλες τις μεθόδους. Αυτό οφείλεται φυσικά στην παράμετρο  $\omega$ , η οποία προκαλεί χαλάρωση στον πίνακα και άρα ταχύτερη σύγκλιση.

Επίσης η διάσταση του πίνακα επηρεάζει την συμπεριφορά των μεθόδων. Συγκεκριμένα βλέπουμε και από τις γραφικές παραστάσεις ότι όσο αυξάνεται η διάσταση, τόσο προσεγγίζεται το βέλτιστο  $\omega$