

Αριθμητικός Υπολογισμός Ιδιοτιμών και Ιδιοδιανυσμάτων ενός Πίνακα  
**Άσκηση 3**

Στοιχεία φοιτήτριας

Ονοματεπώνυμο: **Καλλιόπη-Χριστίνα Δεσποτίδου**  
Α.Μ.: **1115202000045**

**ΑΡΧΕΙΑ:**

ask3\_QR\_HOUS.m  
ask3\_my\_efarmogh.txt

**Run:** Τρέχετε το αρχείο ask3\_QR\_HOUS για τη μέθοδο παραγοντοποίησης QR με ορθογώνιους μετασχηματισμούς Householder.

Αρχικά, ζητείται στον χρήστη να επιλέξει κάποια από τα options που του προτείνονται.  
Πληκτρολογεί 1 για την περίπτωση που ο χρήστης θέλει να εισάγει μόνος του τα στοιχεία του πίνακα.  
Πληκτρολογεί 2 για την περίπτωση που ο χρήστης θέλει να χρησιμοποιήσει κάποιον συγκεκριμένο πίνακα.  
Πληκτρολογεί 3 για την περίπτωση που ο χρήστης θέλει να εισάγει τα στοιχεία του πίνακα από ένα συγκεκριμένο αρχείο.  
\*Έχω προεπιλέξει το αρχείο ask3\_my\_efarmogh.txt στην πρώτη γραμμή έχω γράψει το m, στη δεύτερη το n και ύστερα ακολουθούν τα στοιχεία του πίνακα. Σε περίπτωση που θέλετε να δοκιμάσετε με άλλο αρχείο, θα πρέπει να αλλάξετε τον κώδικα, γράφοντας το νέο όνομα του αρχείου (line: 33).  
Πληκτρολογεί 4 για την περίπτωση που ο χρήστης θέλει να δημιουργηθεί τυχαίος πίνακας.

**Εκτελέσεις και Αποτελέσματα**

- Για τον πίνακα  $A = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 1; 1 & 2 & 3; 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$  από τις σημειώσεις του μαθήματος (option = 2) :

Παραγοντοποίηση QR με Householder					
Διάσταση <b>A</b> m=n	Σφάλμα 1 $  A-QR  _{inf}$	Σφάλμα 2 $  Q^*(T)Q-I  _{inf}$	Σφάλμα 3 $  AR^*(-1)-Q  _{inf}$	Cond(R)	Χρόνος (sec)
3	1.091174608 974365e-15	4.996003610 813204e-16	1.11022302462 5157e-15	12.77775048 7258855	0.001368

- Για τον πίνακα  $A = \begin{bmatrix} 12 & -51 & 4 \\ 6 & 167 & -68 \\ -4 & 24 & -41 \end{bmatrix}$  από το αρχείο ask3\_my\_efarmogh.txt (option = 3) :

Παραγοντοποίηση QR με Householder					
Διάσταση $A$ $m=n$	Σφάλμα 1 $\ A-QR\ _{inf}$	Σφάλμα 2 $\ Q^*(T)Q-I\ _{inf}$	Σφάλμα 3 $\ AR^*(-1)-Q\ _{inf}$	Cond(R)	Χρόνος (sec)
3	4.352074256 530614e-14	3.608224830 031759e-16	7.49400541621 9807e-16	13.91517718 8954052	0.000050

- Για τυχαίους πίνακες (option = 4):

Παραγοντοποίηση QR με Householder					
Διάσταση $A$ $m=n$	Σφάλμα 1 $\ A-QR\ _{inf}$	Σφάλμα 2 $\ Q^*(T)Q-I\ _{inf}$	Σφάλμα 3 $\ AR^*(-1)-Q\ _{inf}$	Cond(R)	Χρόνος (sec)
100	8.674838625 211123e-12	3.007457073 999941e-14	1.61435589288 8553e-13	1.239531126 248143e+03	0.015183
500	1.490948871 738846e-10	2.095354360 127314e-13	1.03400884317 4908e-12	8.672589360 452486e+03	1.945464
1000	5.186752876 334964e-10	4.666090139 325649e-13	5.01060489625 9839e-12	1.040569663 206117e+05	27.30065 8

- Τα αποτελέσματα επιβεβαιώνουν τη θεωρία ότι η QR decomposition του Householder δεν επηρεάζεται από το πόσο μεγάλος είναι ο αριθμός συνθήκης, αφού ακόμα και στους τυχαίους πίνακες όπου ο condition number είναι αρκετά μεγάλος τα σφάλματα δεν είναι μεγάλα.