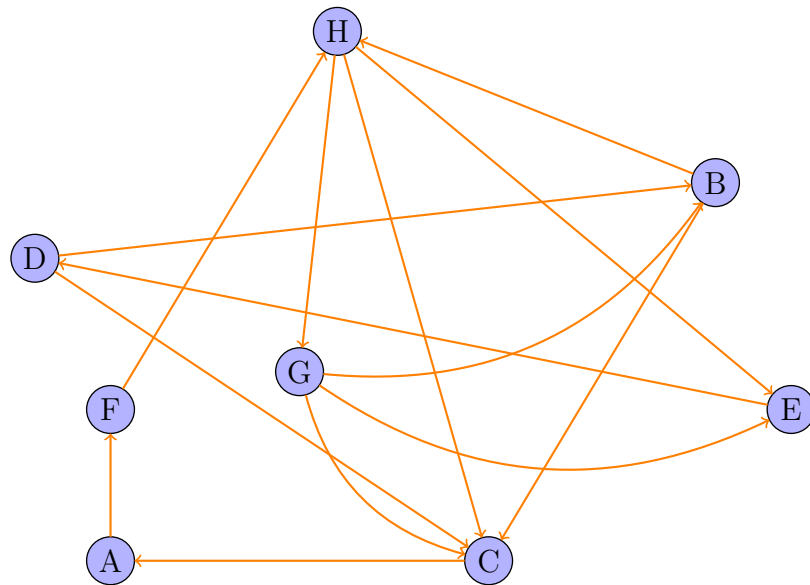




**Aufgabe 1** Bestimmen Sie für das folgende Netzwerk die Pageranks mit der Power Method



**Aufgabe 2** Gegeben sind die beiden Matrizen

$$A = \begin{pmatrix} 10 & -3 & 0 \\ -2 & 6 & -2 \\ 0 & -2 & 2 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 2 & -1 & & \\ -1 & 2 & \ddots & \\ & \ddots & \ddots & -1 \\ & & -1 & 2 \end{pmatrix}.$$

1. Geben Sie für beide Matrizen mit Hilfe des Kreissatzes von Gershgorin die Bereiche an, in denen die Eigenwerte liegen.
2. Bestimmen Sie (mit Hilfe von Python) alle Eigenwerte und Eigenvektoren von  $A$  durch eine Kombination aus einfacher und inverser Potenzmethode.
3. Implementieren Sie das einfache QR-Verfahren in Python (ohne Transformation auf Hessenberg-Form) und berechnen Sie damit Eigenwerte und Eigenvektoren von  $A$  und  $B$ . Das QR-Verfahren aus der numpy-Bibliothek darf zur QR-Zerlegung verwendet werden.
4. Erklären Sie das Konvergenzverhalten von einfacher Potenzmethode, inverser Potenzmethode und QR-Verfahren bei der Berechnung der Eigenwerte von

$$C = \begin{pmatrix} 10 & -2 & 2 \\ -2 & 1 & -2 \\ 2 & 2 & 1 \end{pmatrix} \quad \text{und} \quad D = \begin{pmatrix} 5 & 4 & 2 \\ 0 & 1 & -1 \\ -1 & -1 & 3 \end{pmatrix}$$

**Hinweise** zu den Abgaben:  
Abzugeben sind:

- Eine Dokumentation mit Listings, Grafiken, Erklärungen (was ist die Idee, wie wurde sie realisiert, warum so und nicht anders, ...), Schlussfolgerungen, ... (als .pdf-Datei)
- Lauffähige Matlab (oder Scilab-) Notebooks (.m-files)
- Dokumentation der Tests der Routinen
- Ein Statement "Mein Beitrag zur Lösung" für jedes Mitglied der Gruppe.



Bitte bringen Sie die Dinge auf den Punkt, d.h. geben Sie eine kurze, prägnante Zusammenfassung Ihrer Ergebnisse. Die Grafiken sollten Sie so gestalten, dass genau die wesentlichen Dinge entnommen werden können. Bitte keine Bilderbücher, sondern wählen Sie die Grafiken aus, die Ihre Aussage am besten unterstützen.

Alle Abgaben erfolgen in Gruppen von 2 Studierenden durch Hochladen einer zip-Datei in Moodle.