MATHEMATISCHES INSTITUT
PROF. DR. CHRISTIANE HELZEL
PAWEL BUCHMÜLLER

HEINRICH HEINE
UNIVERSITÄT DÜSSELDORF

28. JANUAR 2016

Computergestützte Mathematik zur Linearen Algebra – 12. Übungsblatt

Aufgabe 45: (Übergangsmatrizen)

Eine Wählerbefragung von 100 Wahlberechtigten in Großbritannien hat ergeben, dass 41 Wähler die Labour (S) favorisieren, 42 die Konservative Partei (T) und 17 die Liberaldemokraten (L). Jeden Monat ändern insgesamt 10% der Labouranhänger (S) ihre Meinung. 6% werden zu Anhängern von (L) und 4% werden zu Anhängern von (T). Von den Anhängern der Konservativen Partei (T) wechseln 2% zu (S) und 8% zu (L). Von den Anhängern der Liberaldemokraten (L) wechseln 13% zu (S) und 7% zu (T).

Schreiben Sie ein MATLAB Script, mit folgendem Inhalt:

(a) Sei $\boldsymbol{u}_t \in \mathbb{R}^3$, $t \in \{0, 1, \ldots\}$, die Stimmverteilung im t-ten Monat nach der Umfrage. Definieren Sie die Anfangsverteilung $\boldsymbol{u}_0$ und eine Übergangsmatrix $\boldsymbol{A} \in \mathbb{R}^{3\times 3}$, so dass $\boldsymbol{u}_{t+1} = \boldsymbol{A}\boldsymbol{u}_t$.

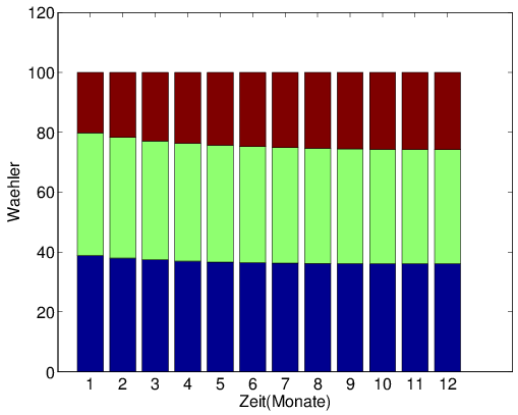

Abbildung 1: Entwicklung der Wählerverteilung

(b) Stellen Sie die Stimmenanteile für die nächsten 12 Monate graphisch dar (wie in Abbildung 1).

Aufgabe 46: (Folge)

Gegeben sie die Folge $a_n = 1.1 \cdot a_{n-1} + |\sin(a_{n-2})|$ für $n \geq 3$, mit $a_1 = 3$ und $a_2 = 1$.

a) Implementieren Sie eine Matlabfunktion, die die Folge mittels einer for-Schleife berechnet

b) Implementieren Sie eine Matlabfunktion, die die Folge durch eine Rekursion berechnet.

c) Ab welchem $n \in \mathbb{N}$ gilt: $a_n > 1000$? Beantworten Sie die Frage mit Hilfe einer while-Schleife.

Aufgabe 47: (modifiziertes Gram Schmidt):

Schreiben Sie die Funktion

```
function [Q,R] = modgramschmidt(A)
% Modifizierte Gram-Schmidt Orthogonalisierung
% Eingabe: Matrix A (n x m)
% Ausgabe: Matrix Q (n x m) mit orthonormalen Spalten
%          Matrix R (m x m) obere Dreiecksmatrix

[n,m] = size(A);

Q = zeros(n,m);
R = zeros(m,m);
for j = 1:m
  Q(:,j) = A(:,j);
  % Orthogonalisiere Q(:,j) gegen Q(:,1),...,Q(:,j-1)
  for i = 1:j-1
     % Berechne die Koeffizienten R(i,j) mit aktuellem Q(:,j) statt A(:,j)
     R(i,j) = Q(:,i)'*Q(:,j);
     Q(:,j) = Q(:,j) - R(i,j)*Q(:,i);
  end
  % Normiere Q(:,j)
  R(j,j) = norm(Q(:,j));
  Q(:,j) = Q(:,j)/R(j,j);
end
```

so um, dass nur eine for-Schleife benötigt wird.

Aufgabe 48: (Flugverbindungen)

Betrachten Sie noch ein Mal Aufgabe 43. Wir wollen nun zu gegebenen Start und Ziel Flughäfen nicht nur die Anzahl der Flüge, sondern auch eine konkrete Route erhalten. Als Grundlage können Sie die Funktion

```
function [n, f] = flug_suche(A,k,j)
% [n, f] = flug_suche(A,k,j)
% Sucht eine Route von k nach j bei gegebenem Flugplan A
% n = Anz. Flüge
% f = Vektor aller Zwischenstops [k ... j].
A1 = A;
if k==j %Nichts zu tun.
    n=0;
    f=[k];
else
    %Zähle Flüge.
    n = 1;
    while A1(k,j) == 0
        A1 = A1*A;
        n = n+1;
    end
    %Bestimme Flugplan
   ...
end
```

verwenden.

Hinweis: Eine mögliche Lösung besteht darin alle möglichen Routen zu prüfen.

- Finden Sie alle Routen, ausgehend von Flughafen k mit $1, ..., n$ Flügen.
- Nach n Flügen muss eine der Routen in Flughafen j enden.

Besprechung in den Übungen am 1. Februar 2016 - 4. Februar 2016