

Aufgabe29

January 10, 2019

1 Aufgabe 29

1.1 a)

Die Antwortmatrix beschreibt die "Detektorantwort", also Messung, aus einem Bin.

```
In [9]: import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt
from scipy.sparse import diags
np.random.seed(0)
```

```
In [10]: def Matrix(Dimension, Epsilon):
    C = diags([Epsilon, 1-2*Epsilon, Epsilon], [-1, 0, 1], shape=(Dimension, Dimension))
    C[0][0]=C[Dimension-1][Dimension-1]=1-Epsilon
    return C
print('Test für 5x5:')
Matrix(5, 0.23)
```

Test für 5x5:

```
Out[10]: array([[0.77, 0.23, 0. , 0. , 0. ],
                [0.23, 0.54, 0.23, 0. , 0. ],
                [0. , 0.23, 0.54, 0.23, 0. ],
                [0. , 0. , 0.23, 0.54, 0.23],
                [0. , 0. , 0. , 0.23, 0.77]])
```

1.2 b)

```
In [11]: f=np.array([193, 485, 664, 763, 804, 805, 779, 736, 684, 626,
                    566, 508, 452, 400, 351, 308, 268, 233, 202, 173])
A=Matrix(20, 0.23)
g=np.dot(A, f)
print('g = ', g, '\n')
gmess=np.random.poisson(g)
print('Die poisson gezogenen g sind dann: ', gmess)
```

```
g = [260.16 459.01 645.6 749.66 794.8 798.79 775.09 733.93 682.62 625.54
566.46 508.46 452.92 400.69 352.38 308.69 269.15 233.92 202.46 179.67]
```

Die poisson gezogenen g sind dann: [262 465 640 745 873 825 780 684 705 623 534 510 438 398 309 167]

1.3 c)

Mit der Faltungsgleichung $g = A \cdot f$ und der Diagonalbasis $A = U \cdot D \cdot A^{-1}$ folgt:

$$U^{-1} \cdot g = D \cdot U^{-1} f. \quad (1)$$

```
In [12]: Werte, Vektoren = np.linalg.eig(A)
Index=Werte.argsort()
Werte=Werte[Index]
Vektoren=Vektoren[:,Index]
```

1.4 d)

```
In [13]: U=Vektoren
Uinv=np.linalg.inv(U)

D=np.diag(Werte)
Dinv=np.linalg.inv(D)

b=Uinv @ f
c=Uinv @ gmess
kg=np.diag(gmess)

In [14]: Vg = np.diag(gmess) #Kovarianzmatrix von gmess
B = Dinv@Uinv
bvb = B@Vg@B.T
bvbvar = np.diag(bvb)
bvbstan = np.sqrt(bvbvar)
bvbskal = np.abs(b/bvbstan)

In [15]: x=np.linspace(0,np.size(bvbskal),np.size(bvbskal))
plt.step(x, bvbskal,)
plt.yscale('log')
plt.xlabel(r'Index $j$')
plt.ylabel(r'Koeffizient $b_j$')
plt.show()
```

