

13. September 2013

1. Übungsblatt Algebraische Statistik

Aufgabe 1: (5 Punkte)

Finden Sie ein Polynom dritten Grades, das an den Stellen $x = 0$, $x = \pm\frac{\pi}{2}$ und $x = \pm\pi$ (im Sinne der Methode der kleinsten Quadrate) möglichst gut mit der Sinusfunktion übereinstimmt!

Aufgabe 2: (5 Punkte)

- a) Zeigen Sie, daß die graduierte invers-lexikographische Ordnung in der Tat eine Monomordnung ist!
- b) Ordnen Sie die Monome $x^2y^2z^2$, x^6 , y^6 , y^7 , x^8 , xy^4z und x^2y^4z nach dieser Ordnung der Größe nach an!

Aufgabe 3: (5 Punkte)

- a) Zeigen Sie, daß ein Tupel $e = (e_1, \dots, e_n) \in \mathbb{N}_0^n$ bezüglich der graduierten lexikographischen Ordnung genau dann kleiner ist als $f = (f_1, \dots, f_n) \in \mathbb{N}_0^n$, wenn

$$\begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 & \dots & 1 \\ 1 & 0 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & 1 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & 0 & 1 & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & 0 & \dots & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} e_1 \\ e_2 \\ e_3 \\ e_4 \\ \vdots \\ e_n \end{pmatrix} <_{\text{lex}} \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 & \dots & 1 \\ 1 & 0 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & 1 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & 0 & 1 & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & 0 & \dots & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} f_1 \\ f_2 \\ f_3 \\ f_4 \\ \vdots \\ f_n \end{pmatrix}$$

gilt, wobei $<_{\text{lex}}$ die lexikographische Ordnung auf \mathbb{N}_0^n (in Spaltenschreibweise) bezeichnet!

- b) Finden Sie eine Matrix, mit der Sie auch die graduierte invers-lexikographische Ordnung in ähnlicher Weise auf die lexikographische Ordnung zurückführen können! (Sie müssen diese dazu auf \mathbb{Z}^n ausdehnen.)

Aufgabe 4: (5 Punkte)

Wenden Sie den Divisionsalgorithmus an auf die Division von $f = x^3y^2 + xy^4 + y^5$ durch $f_1 = xy - 2$ und $f_2 = y^3 - 1$

- a) bezüglich der lexikographischen Ordnung!
- b) bezüglich der graduierten invers-lexikographischen Ordnung!

Abgabe bis zum Freitag, dem 20. September 2013, um 11.55 Uhr