



Numerische Methoden für die Fachrichtungen Informatik und Ingenieurwesen

PD Dr. Nicolas Neuss

7. Übungsblatt

Aufgabe 1: (2 Punkte)

In der Computeralgebra gibt es sehr schnelle Methoden zur Multiplikation von zwei hochgenauen Zahlen (10^3 – 10^9 Dezimalstellen). Die Division kann man dann mit Hilfe des Newton-Verfahrens auf Addition und Multiplikation zurückführen. Finden Sie eine geeignete divisionsfreie Iterationsvorschrift.

Aufgabe 2: (6 Punkte)

Eine Firma hat ein neues Produkt entwickelt und überlegt, wie sie den größten Gewinn erzielt. Mit Hilfe eines Marktforschungsinstitut findet sie heraus, dass der Gewinn G sowohl vom Preis P als auch vom Betrag W abhängt, der pro Stück für Werbung und andere Anreize ausgegeben wird. Die Abhängigkeit ist wie folgt

$$G : \begin{pmatrix} P \\ W \end{pmatrix} \mapsto (P - W)e^{-P}(1 - e^{-W})$$

- a) (2 Punkte) Das Maximum $x_* = \begin{pmatrix} P_* \\ W_* \end{pmatrix}$ muss die Extremalgleichung $F(x_*) = 0$ erfüllen, wobei

$$F : \begin{pmatrix} P \\ W \end{pmatrix} \mapsto \begin{pmatrix} \frac{\partial G}{\partial P} \\ \frac{\partial G}{\partial W} \end{pmatrix}$$

der Gradient von G ist. Berechnen Sie F explizit.

- b) (2 Punkte) Berechnen Sie auch die Ableitung $DF : \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}^{2 \times 2}$.
- c) (2 Punkte) Plotten Sie die Funktion $\max(0, G)$ und schätzen Sie die Lage des Maximums. Wenden Sie dann das Newton-Programm aus der Vorlesung (siehe Skript) auf dieses Problem an, um das Maximum genauer zu bestimmen.

Abgabe: Werfen Sie Ihre Lösungen bis zum **6.6.2008, 9.45 Uhr** in den Einwurfschlitz „Numerische Methoden für Informatiker“ im Treppenhaus des Mathematik-Gebäudes, 1. OG, gegenüber von Zimmer 112. Schreiben Sie bitte auf **jedes** Ihrer Blätter Ihren Namen und Ihre Matrikelnummer. **Beachten Sie, dass zu spät oder falsch abgegebene Blätter mindestens eine Punktreduktion um die Hälfte erhalten.**