

Optimierung für Nichtmathematiker Übung 9

- Wir untersuchen die Funktion $f(x) = \cos(x)$.
 - Was passiert, wenn man bei Benutzung des Newtonverfahrens aus der Vorlesung einen Startpunkt nahe null wählt?
 - Gibt es Startpunkte, für die das Verfahren divergiert oder alterniert? Untersuchen Sie etwaige Punkte mit Matlab. Was stellen Sie fest?
- Wiederholung der Kettenregel beim Differenzieren.
Kettenregel für $g(y(x))$ mit $g: \mathbb{R}^m \rightarrow \mathbb{R}^k, y: \mathbb{R}^n \rightarrow \mathbb{R}^m$:

$$\nabla_x g(y(x)) = \sum_{i=1}^m \frac{\partial g}{\partial y_i}(y) \nabla_x y_i(x)$$

Berechnen Sie den Gradienten der folgenden Funktion:

$$f(x_1, x_2) = e^{\cos(x_1+x_2)}.$$

- Bestimmen Sie den Gradienten der Funktion $f(x_1, x_2) = x_2 \cdot e^{x_1 \cdot x_2} + x_1 \cdot x_2$ im Punkt $(1, 1)$ direkt und mittels Automatischem Differenzieren.
- Wiederholung Jacobimatrix.
Bestimmen Sie die Jacobimatrix der folgenden Funktion

$$f(x, y, z) = \begin{pmatrix} x^2 + y \cdot e^z \\ y^2 + x \cdot e^z \\ z^2 + e^{x \cdot y} \end{pmatrix}.$$

5. Wie jedes Jahr um diese Zeit steckt der Weihnachtsmann mitten in den Weihnachtsvorbereitungen. Wie sieht dieses Jahr die schnellste Route von Lappland nach Chemnitz aus, für den Fall, dass die Fortbewegung über eine verschneite Winterlandschaft doppelt so schnell geht? Wenn man einmal dort ist, dann muss man von der Reichenhainer Straße über die Wartburgstraße, oder vielleicht doch nicht. Wie musste man die Straßen in Chemnitz abarbeiten, damit alle ihre Geschenke bekommen und man nicht zu viele Umwege machen muss? Außerdem hat sich noch keiner der Wichtel um den weiteren Streckenverlauf gekümmert. Am liebsten wollte der Weihnachtsmann doch auch gleich alle Städte und Dörfer des Erzgebirges besuchen, bevor er nach Chemnitz zurückkehrt, um den Sack erneut zu beladen. Apropos Geschenkesack, der war früher auch mal größer. Heutzutage passt nicht mehr alles hinein. Welche Geschenkeauswahl soll man nur treffen, so dass der Sack nicht reißt, sich die Menschen aber am meisten freuen? Wobei, dass ist ja auch nicht so klar. Da hat man eine Vielzahl an Geschenken, doch wem gibt man jetzt welches, damit auch alle zufrieden sind?

Eigentlich sollte dieses Jahr schon ein Geschenkezwischenlager in Deutschland gebaut werden, von dem aus der maximale Abstand zu jeder der zu besuchenden Städte möglichst klein sein sollte. Leider wusste niemand, wo man dieses Lager hinbauen sollte. Außerdem gab es noch eine andere Idee – die Wichtel schlugen ein Rohrsystem zwischen allen deutschen Städten vor. Aber auch hier traute sich niemand, auch nur einen Meter Rohr infolge einer schlechten Planung zu verschwenden. Außerdem hatten die Wichtel gehört, dass es hinterher ganz schön schwierig ist, die Transporte durch die Rohre zu koordinieren, so dass alles an der richtigen Stelle ankommt und es zwischendurch nicht zu Verstopfungen kommt, weil man zu viel durch ein Rohr schickt.

Wie können Sie dem Weihnachtsmann bei seinen Weihnachtsvorbereitungen helfen?



Wir wünschen Ihnen ein frohes Weihnachtsfest und einen guten Rutsch ins neue Jahr.