2. Projekt

Quasi-Newton-Verfahren & Gauß-Newton-Verfahren

im Fach

Numerische Optimierung

Juni 2020

Maximilian Gaul

Aufgabe 1

Siehe Programmcode in `Project2.m`.

Aufgabe 2

$$I-\frac{s(As)^T}{s^TAs}+\frac{A^{-1}yy^T}{y^Ts}+\frac{(s-A^{-1}y)s^TA+s(s-A^{-1}y)^TA}{y^Ts}-\frac{(s-A^{-1}y)s^TAs(As)^T+s(s-A^{-1}y)^TAs(As)^T}{y^Tss^TAs}+\frac{(s-A^{-1}y)s^Tyy^T+s(s-A^{-1}y)^Tyy^T}{(y^Ts)^2}-\frac{(s-A^{-1}y)^Tyss^TA}{(y^Ts)^2}+\frac{(s-A^{-1}y)^Tyss^TAs(As)^T}{(y^Ts)^2s^TAs}-\frac{(s-A^{-1}y)^Tyss^Tyy^T}{(y^Ts)^2y^Ts}$$

$$I-\frac{ss^TA}{s^TAs}+\frac{A^{-1}yy^T}{y^Ts}+\frac{ss^TA-A^{-1}ys^TA+s(s^T-(A^{-1}y)^T)A}{y^Ts}-\frac{ss^TAss^TA-A^{-1}ys^TAss^TA+s(s^T-(A^{-1}y)^T)Ass^TA}{y^Tss^TAs}+\frac{ss^Tyy^T-A^{-1}ys^Tyy^T+s(s^T-(A^{-1}y)^T)yy^T}{(y^Ts)^2}-\frac{(s^T-(A^{-1}y)^T)yss^TA}{(y^Ts)^2}+\frac{(s^T-(A^{-1}y)^T)yss^TAss^TA}{(y^Ts)^2s^TAs}-\frac{(s^T-(A^{-1}y)^T)yss^Tyy^T}{(y^Ts)^2y^Ts}$$

$$I-\frac{ss^TA}{s^TAs}+\frac{A^{-1}yy^T}{y^Ts}+\frac{2ss^TA-A^{-1}ys^TA-sy^T}{y^Ts}-\frac{2ss^TA-A^{-1}ys^TA-sy^T}{y^Tss^TAs}\cdot ss^TA+\frac{2ss^T-A^{-1}ys^T-sy^T(A^{-1})^T}{(y^Ts)^2}\cdot yy^T-\frac{s^Ty-y^T(A^{-1})^T}{(y^Ts)^2}\cdot ss^TA+\frac{(s^T-y^T(A^{-1})^T)yss^TAss^TA}{(y^Ts)^2s^TAs}-\frac{(s^T-y^T(A^{-1})^T)yss^Tyy^T}{(y^Ts)^2y^Ts}$$

Aufgabe 3

Wenn die Suchrichtung des BFGS Verfahrens:

$$d = -B \cdot \nabla f(x)$$

keine Abstiegsrichtung ist, d.h. die Bedingung:

$$\nabla f(x)^T \cdot d < 0$$

nicht erfüllt ist, muss das Verfahren 'resettet' werden. In diesem Fall bietet es sich an, die Suchrichtung auf den negativen Gradienten zu setzen:

$$d = -\nabla f(x)$$

Da nun die Abstiegsrichtung nicht mehr zur approximierten Inversen der Hesse-Matrix B passt, muss diese ebenfalls neu bestimmt werden. Hierzu bieten sich verschiedene Möglichkeiten an:

- Man könnte wie beim Start des BFGS-Verfahrens $B = I$ setzen