

Computational Physics 1: Übung 4: Downhill-Simplex-Verfahren

Jakob Hollweck

Abgabe 01.12.17

Untersuchung des Konvergenzverhaltens

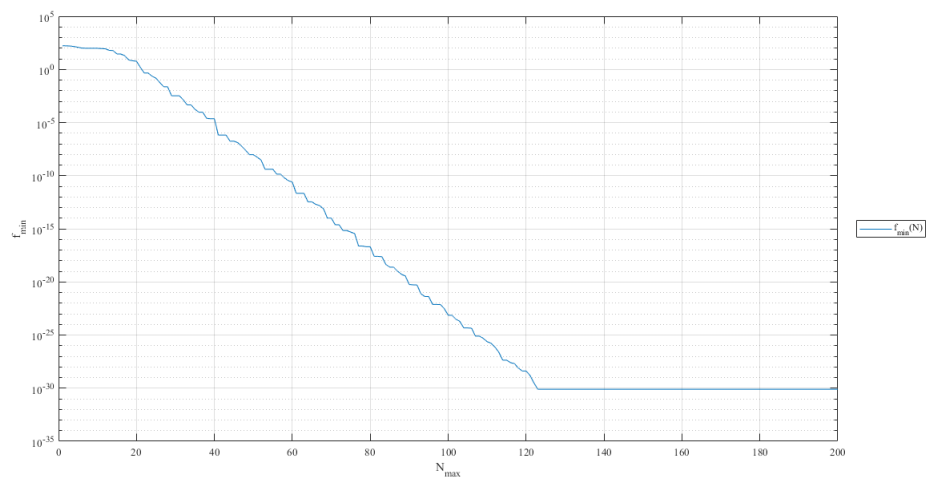


Abbildung 1: f_{\min} über N_{\max}

Das erarbeitete Skript zum Berechnen der Minima einer zweidimensionalen Funktion liefert für den Fall einer maximalen Genauigkeit von $p=0$ im Intervall $[-1,-1]$ den durch Abbildung 1 gegebenen Graphen. Es ist zu erkennen, dass f_{\min} für größer werdende N_{\max} exponentiell abnimmt (Logarithmische Skala), das Verfahren konvergiert also exponentiell bezüglich der Genauigkeit. Bei etwas mehr als 120 Schritten stagniert f_{\min} bei 10^{-30} für alle größeren N_{\max} . Der Grund dafür könnte sein, dass das verwendete

Zahlenformat hier an seine Genauigkeitsgrenzen stößt. Dagegen spricht, dass das von Matlab verwendete „Real“-Zahlenformat dies erst bei ca. 10^{-38} tun sollte. Die leichte Stufigkeit der Kurve könnte von den vielen verschiedenen Möglichkeiten herrühren, einen Simplex zu bilden, die teilweise untereinander nicht alle gleich effizient sind.

Zusammenhang zwischen Minimum und Startwert

Der Zusammenhang zwischen gewählten Startkoordinaten und gefundenem Minimum ist im Allgemeinen, dass nur ein lokales Minimum der gegebenen Funktion gefunden werden kann. Die Funktionsweise des Verfahrens ist, dass durch verschiedene Ausführungen von Spiegelung, Kontraktion und Expansion immer der Punkt mit dem höchsten Funktionswert durch einen Punkt mit niedrigerem Funktionswert ersetzt wird. Die erfolgreiche Benutzung dieser setzt also ein Grundverständnis des Problems und eine ungefähre Kenntnis der Extrema voraus.