

05 Parameteridentifikation

Optimierung für Nichtmathematiker

WS 2020/21

Quizfrage (aus Konsultation 04)

Welchen Einfluss hat der Startpunkt $x^{(0)}$ bei der Lösung einer Optimierungsaufgabe mit `fminunc`?

→ Umfrage *Bei konvexen Aufgaben (Hansaaufgaben) ist $x^{(0)}$ egal!*

A keinen Einfluss

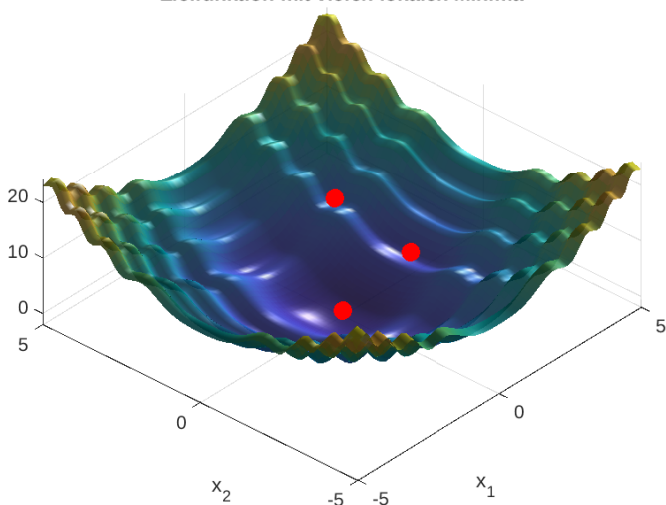
C bestimmt indirekt, welches lokale Minimum `fminunc` findet

B `fminunc` findet das nächstgelegene lokale Minimum

D wählt das Lösungsverfahren aus

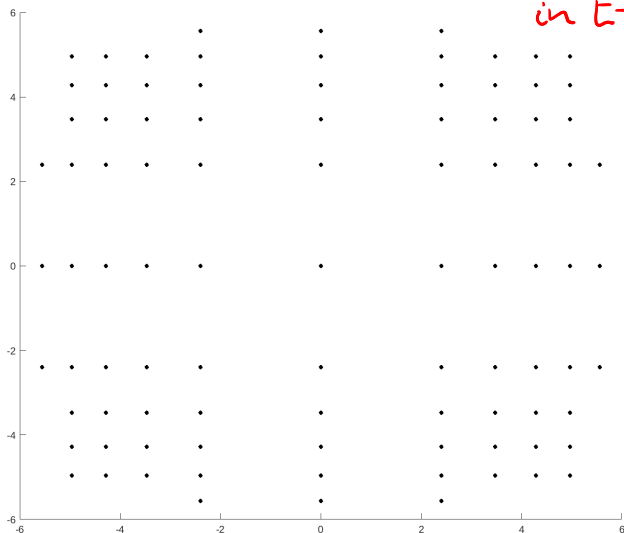
Nachtrag: Konvergenz von fminunc

Zielfunktion mit vielen lokalen Minima



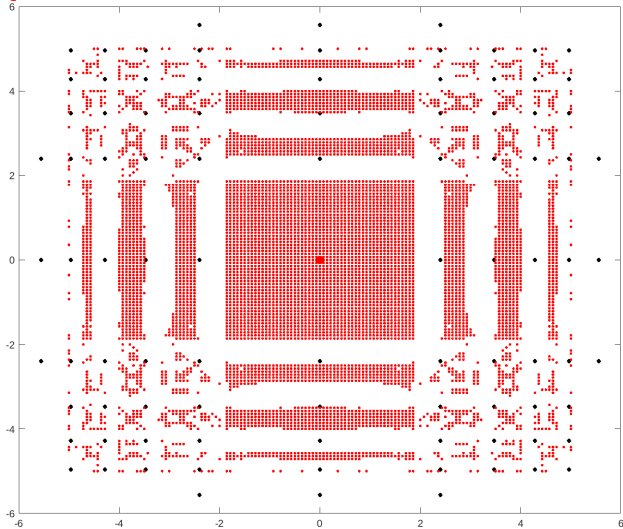
Nachtrag: Konvergenz von fminunc

93 lokale Min
in $[-5,5]^2$

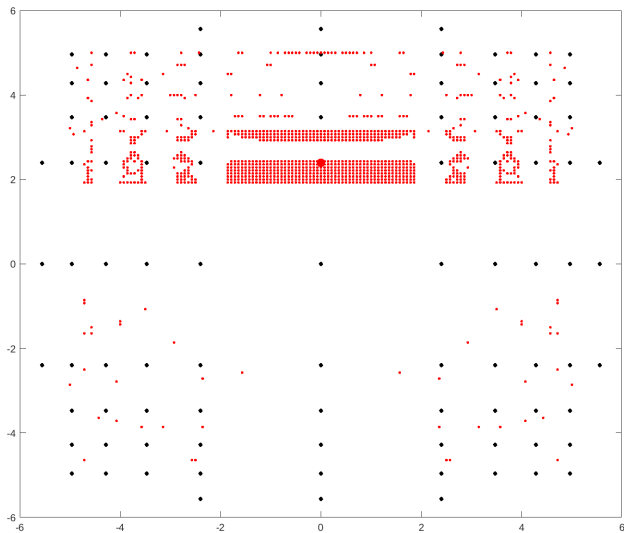


Nachtrag: Konvergenz von fminunc

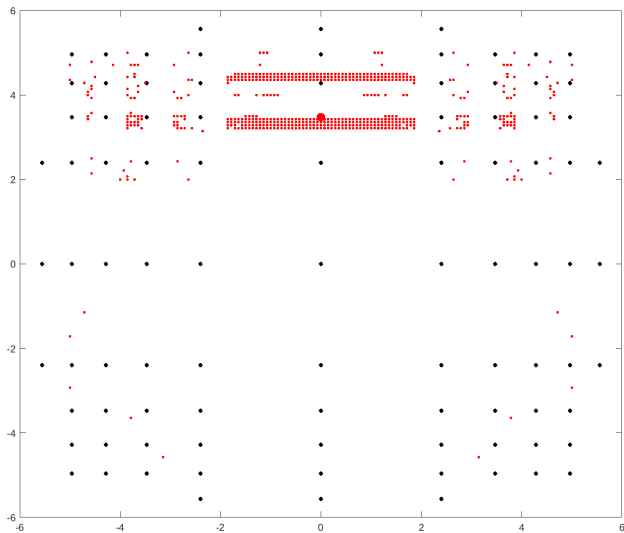
Einzugsbereich des Minimums •



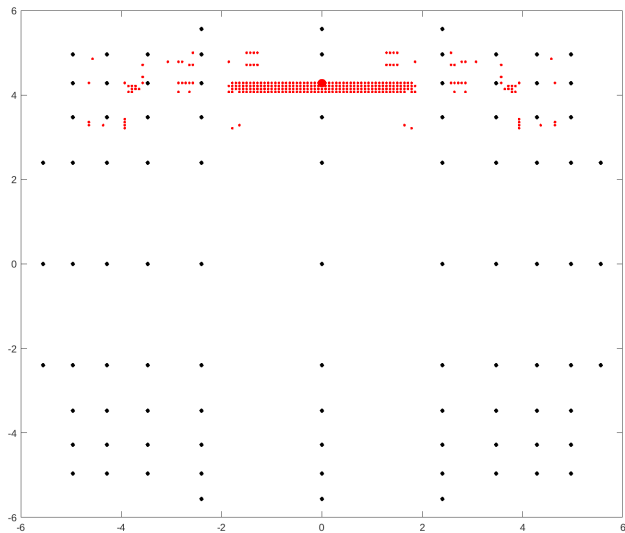
Nachtrag: Konvergenz von fminunc



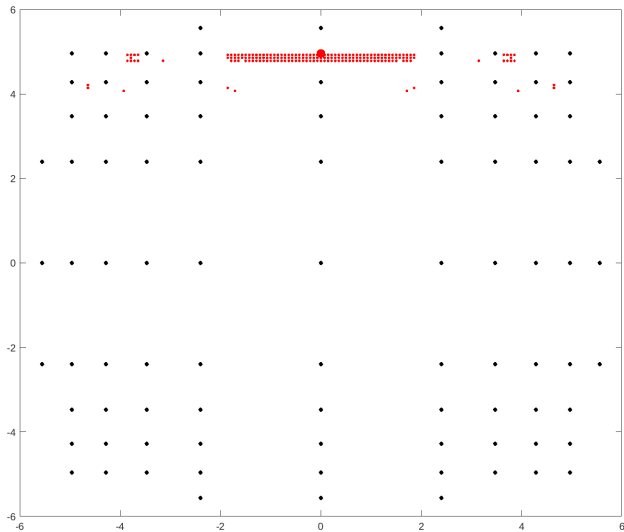
Nachtrag: Konvergenz von fminunc



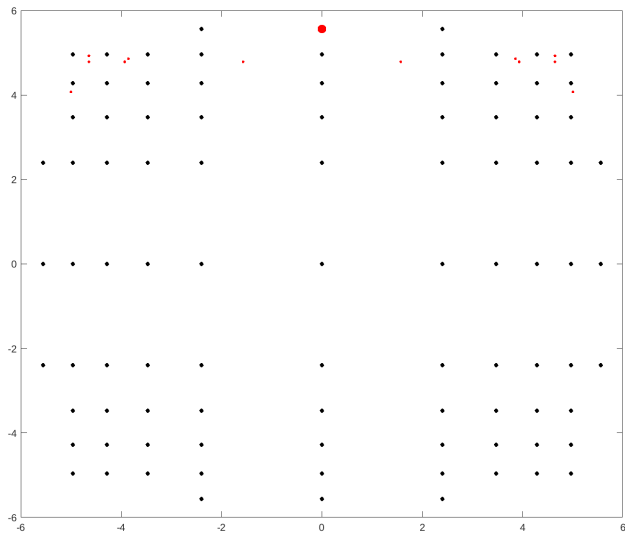
Nachtrag: Konvergenz von fminunc



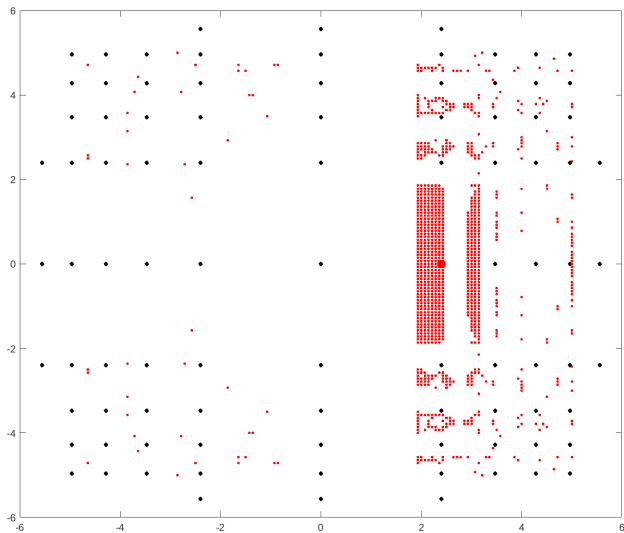
Nachtrag: Konvergenz von fminunc



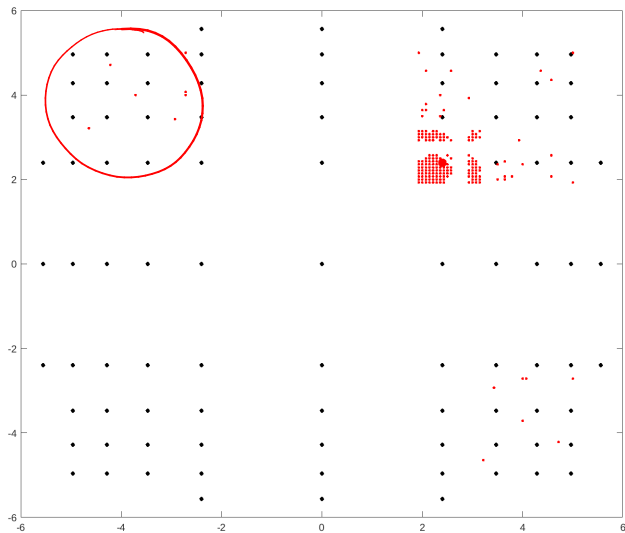
Nachtrag: Konvergenz von fminunc



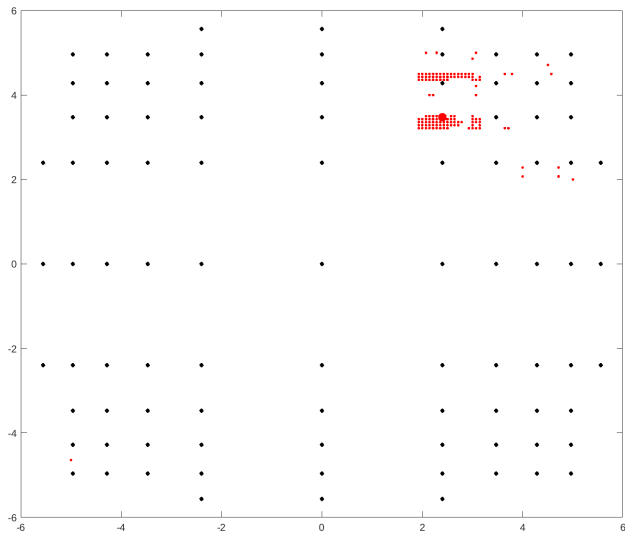
Nachtrag: Konvergenz von fminunc



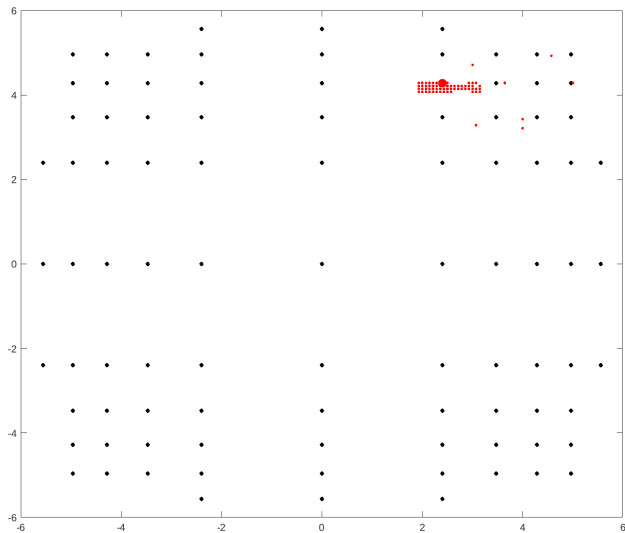
Nachtrag: Konvergenz von fminunc



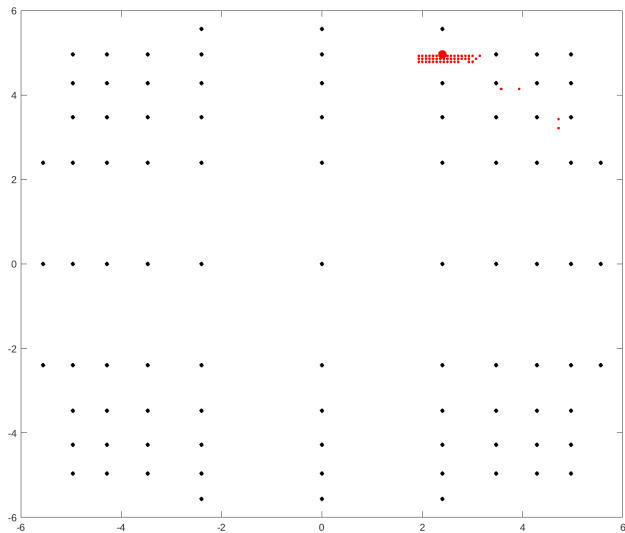
Nachtrag: Konvergenz von fminunc



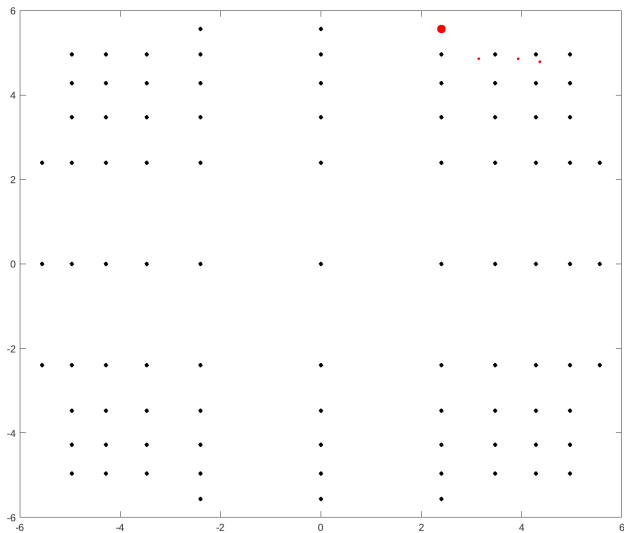
Nachtrag: Konvergenz von fminunc



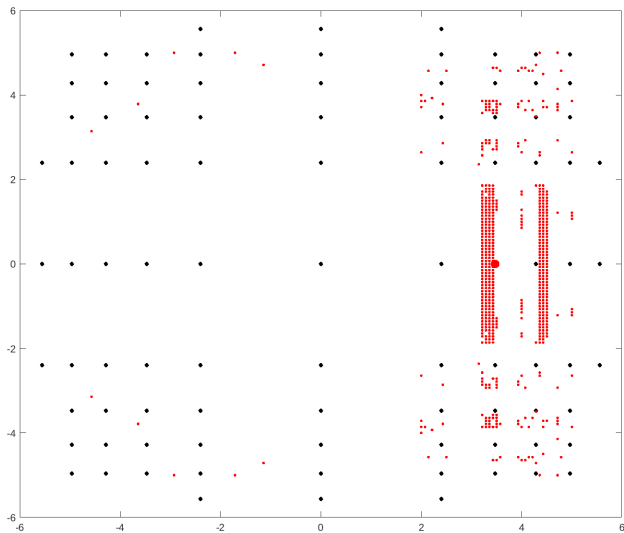
Nachtrag: Konvergenz von fminunc



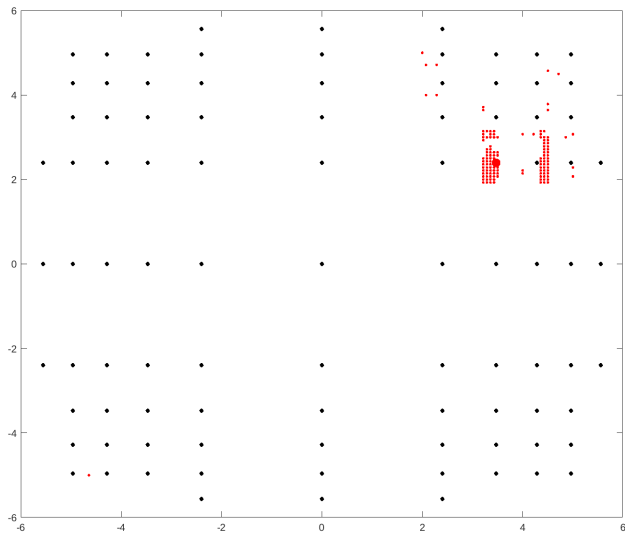
Nachtrag: Konvergenz von fminunc



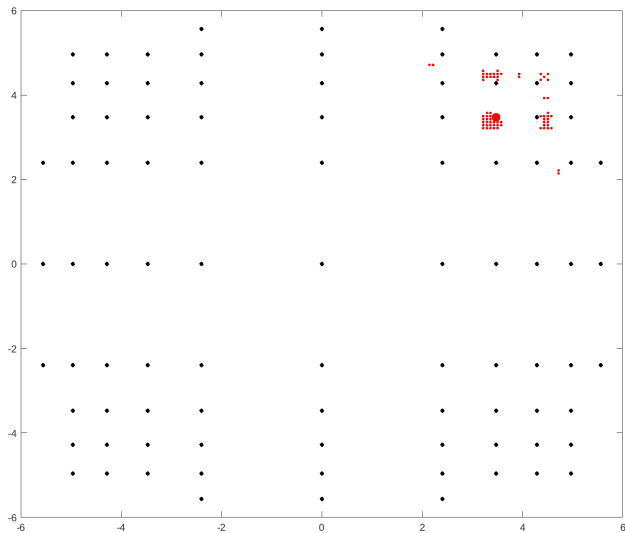
Nachtrag: Konvergenz von fminunc



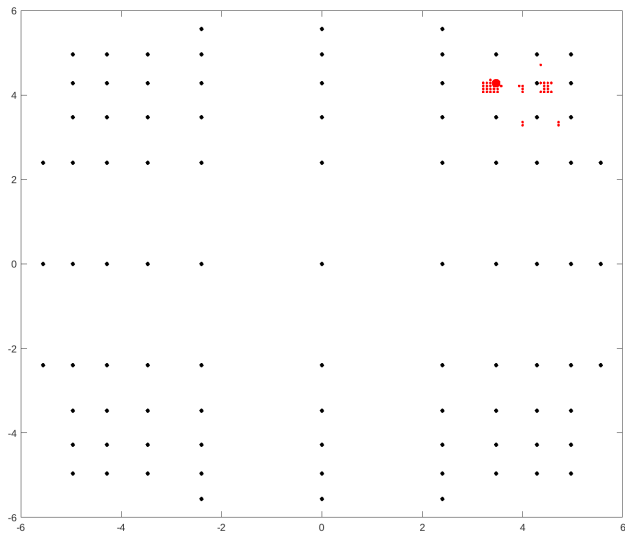
Nachtrag: Konvergenz von fminunc



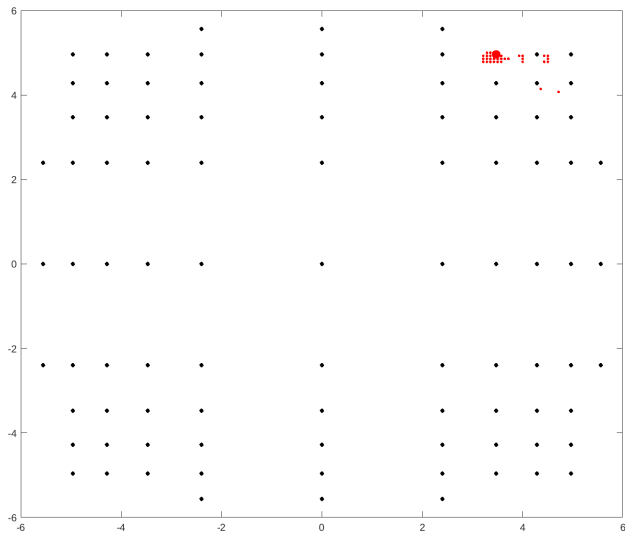
Nachtrag: Konvergenz von fminunc



Nachtrag: Konvergenz von fminunc



Nachtrag: Konvergenz von fminunc



Quizfrage

Wozu dienen
Parameteridentifikationsaufgaben?

→ Umfrage

*erfordert in der Regel
Experimentwissen*

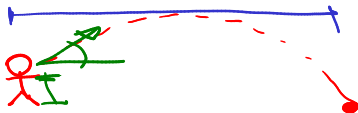
17 **A** zur Kalibrierung von
Modellen

4 **B** zum Finden neuer
physikalischer Modelle

1 **C** zur Ermittlung von
Messdaten

3 **D** zur Kostenminimierung

Quizfrage



Gesucht ist ein Modell, das die Wurfweite eines Balles in Abhängigkeit von Abwurfhöhe, -winkel und -geschwindigkeit vorhersagt. Was sind hier die abhängigen Variablen?

→ Umfrage

die Größe, die das Modell vorhersagen soll

4 A Abwurfhöhe, -winkel und -geschwindigkeit

20 B) Wurfweite

D hängt vom Modell ab

1 C Modellparameter

Quizfrage

Gesucht ist ein Modell, das die Wurfweite eines Balles in Abhängigkeit von Abwurfhöhe, -winkel und -geschwindigkeit vorhersagt. Was sind hier die unabhängigen Variablen?

→ Umfrage *diejenigen Größen, von denen die vorherzusagende abh. Größe abhängt*

21 A Abwurfhöhe, -winkel und -geschwindigkeit

B Wurfweite

D hängt vom Modell ab

2 C Modellparameter

Quizfrage

Gesucht ist ein Modell, das die Wurfweite eines Balles in Abhängigkeit von Abwurfhöhe, -winkel und -geschwindigkeit vorhersagt.

Was sind hier die Parameter?

→ Umfrage

2 A Abwurfhöhe, -winkel
und -geschwindigkeit

0 B Wurfweite

5 D hängt vom Modell ab

14 C Modellparameter

Quizfrage

engl.: residual

Was bezeichnet man als Residuum?

→ Umfrage

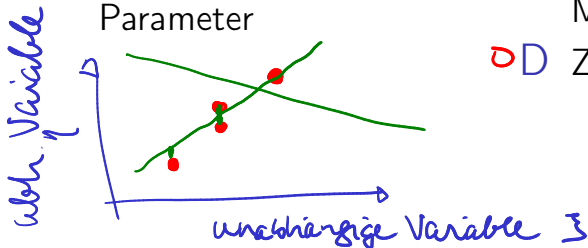
*Ziel der Parameteridentifikation:
Residuum klein machen!*

A fehlerhaftes Modell

B nicht optimale Parameter

B Differenz zwischen Modellvorhersage und Messwert

D Zielfunktion



Quizfrage

x = Parameter

$r(x)$ = Residuenvektor

Wie sieht die Zielfunktion von
Kleinste-Quadrate-Aufgaben aus?

→ Umfrage

$$f(x) = \left(\sum_{i=1}^m r_i(x)^2 \right)^{1/2}$$

A $\|x\|^2$

C $\frac{1}{2} \|r(x)\|^2$

B $\|r(x)\|$

D $\|r(x)\|^2$

$$f(x) = \sum_{i=1}^m [r_i(x)]^2$$

Minimiere $f(x)$, $x \in \mathbb{R}^n$

Quizfrage

Welche Routine verwenden wir zur Lösung von Kleinste-Quadrate-Aufgaben in Matlab?

→ Umfrage

A fminunc

B linprog

C lsqcurvefit

D fmincon

least squares

Quizfrage

lsqcurvefit(..., ..., ..., ..., ...)

Welche Werte müssen beim Aufruf von lsqcurvefit übergeben werden?

→ *Umfrage für den gesuchten Parametervektor*

5 ~~A Zielfunktion, Startschätzung, Messwerte~~

6 B Modellfunktion, Startschätzung

10 C Modellfunktion, Startschätzung, Messwerte

1 D Startschätzung, Messwerte

*Modellfunktion)
Startschätzung
Messwerte*

Quizfrage

Residuum soll nahe 0 sein.
Wie gut das gelingt, hängt von
vielen Dingen ab.

Bei der Lösung einer KQ-Aufgabe mit `lsqcurvefit` ergibt sich in der gefundenen Lösung x^* eine Norm des Residuums von $\|r(x^*)\| = 8.34e+5$. Wie interpretieren Sie dies?

→ Umfrage
nur ein

0 A Lösung ist lokales Minimum

3 C Ausreißer unter den Messwerten

2 B schlechtes Modell

14 D ohne Information über die Größenordnung und Anzahl der Messwerte nicht interpretierbar

Matlab-Demonstration

Preisabsatzfunktion.m

Zeit für Ihre Fragen

Was sind Ihre Fragen zu den Themen der Woche?

→ Benutzen Sie den **Chat**.

Fragen und Antworten 1

Wie geht man mit stochastischen (zufälligen) Fehlern in den Messwerten um?

Die Formulierung als Kleinste-Quadrate-Aufgabe beruht bereits auf einem vernünftigen (in gewissem Sinne optimalen) Umgang mit in der Praxis unvermeidbaren stochastischen Messfehlern. Mehr dazu in der übernächsten Woche.

Fragen und Antworten 2