Symbole

Mathematische Symbole

$\{Kapitel.Nummer\}$ ....Gleichungsnummer

$\mathbf{M}$...Matrix (fetter Großbuchstabe)

m_{ij}...Element der Matrix $\mathbf{M}$

$\mathbf{a}$...Vektor(fetter Kleinbuchstabe)

$\mathbf{r}_i$...Ortsvektor

r_i...Abstand

$\mathbf{\Lambda}$...Diagonalmatrix der Eigenwerte

λ...Eigenwert

$\mathbf{V}$...Matrix der Eigenvektoren

Statistische Definitionen

$X(\mathbf{r})$...räumlicher Zufallsprozess

$p(X)$...Wahrscheinlichkeitsdichte von X

$p(X \mid Y)$...bedingte Wahrscheinlichkeitsdichte von X bei Y

$\mu(\mathbf{r}) = E(X(\mathbf{r})) = \int_{-\infty}^{\infty} X(\mathbf{r}) p(X')dX'$........................Erwartungswert (1. statistisches Moment)

$\sigma^2(\mathbf{r}) = Var(X(\mathbf{r})) = E\left(\left(X(\mathbf{r}) - \mu(\mathbf{r})\right)^2\right)$................Varianz (2. statistisches Moment)

σ...Standardabweichung

$C(\mathbf{r}_1, \mathbf{r}_2) = Cov(X(\mathbf{r}_1), X(\mathbf{r}_2)) = E\left(\left(X(\mathbf{r}_1) - \mu(\mathbf{r}_1)\right)\left(X(\mathbf{r}_2) - \mu(\mathbf{r}_2)\right)\right)$

....Kovarianz

$\widehat{C}$...Schätzung von C

$\overset{\frown}{C}$...robuste Schätzung von C

$\underset{i=1,n}{med}(x_i)$...Median des Ensembles x_i

Definitionen für die statistische Analyse

N .... Anzahl der Gitterpunkte / Elemente des Modellzustandsvektor

m .... Anzahl der Beobachtungen

$\mathbf{x}_\mathbf{A} \in R^N$ .... Zustandsvektor Analyse

$\mathbf{x}_\mathbf{B} \in R^N$ .... Zustandsvektor Modell/Background

$\mathbf{x}_{true} \in R^N$ .... hypothetischer "wahrer" Zustandsvektor

$\mathbf{y} \in R^m$ .... Beobachtungsvektor

$H, \mathbf{H} \quad \in R^{N\times m}$ .... Beobachtungsoperator, linearisiert

$\mathbf{K} \quad \in R^{m\times N}$ .... Analysegewichte

$\mathbf{e}_{OB} = \left(\mathbf{y} - H\mathbf{x}_\mathbf{B}\right)$ .... Beobachtungsinkrement

$\mathbf{e}_\mathbf{O} = \mathbf{y} - H\mathbf{x}_{true}$ .... Beobachtungsfehler

$\mathbf{e}_\mathbf{A} = \mathbf{x}_\mathbf{A} - \mathbf{x}_{true}$ .... Analysefehler

$\mathbf{e}_\mathbf{B}^* = \mathbf{x}_\mathbf{B} - \mathbf{x}_{true}$ .... Modell- bzw. Backgroundfehler

$\mathbf{e}_\mathbf{B} = \mathbf{x}_\mathbf{B} - \mathbf{x}_{true} - E(\mathbf{e}_\mathbf{B})$ .... biasfreier Modell- bzw Backgroundfehler

$E(\mathbf{e}_\mathbf{B})$ .... Bias von Modell- bzw. Backgroundfehler

$\widehat{\left(\mathbf{y} - H\mathbf{x}_\mathbf{B}\right)}$ .... Schätzung des Bias

Varianz und Kovarianz der Fehler

${\sigma_B}^2 = E\left({\mathbf{e}_\mathbf{B}}^2\right)$ .... Varianz des Modell- bzw. Backgroundfehlers

$\mathbf{B} = E\left(\mathbf{e}_\mathbf{B}\mathbf{e}_\mathbf{B}^\mathbf{T}\right) \quad \in R^{N\times N}$ .... Kovarianzmatrix des Modell- bzw. Backgroundfehlers

${\sigma_O}^2 = E\left({\mathbf{e}_\mathbf{O}}^2\right)$ .... Varianz des Beobachtungsfehlers

$\mathbf{R} = E\left(\mathbf{e}_\mathbf{O}\mathbf{e}_\mathbf{O}^\mathbf{T}\right) \quad \in R^{m\times m}$ .... Kovarianzmatrix des Beobachtungsfehlers

$\mathbf{R} = \mathbf{I}E\left({\mathbf{e}_\mathbf{O}}^2\right)$ .... $\mathbf{R}$ bei unkorreliertem Beobachtungsfehler

$\widehat{E\left(\mathbf{e}_{OB}\mathbf{e}_{OB}^\mathbf{T}\right)} = \widehat{(\mathbf{y} - H\mathbf{x}_\mathbf{B})} = \widehat{(\mathbf{HBH}^T + \mathbf{R})}$ .... empirische Kovarianzmatrix der Beobachtungsinkremente

$\sigma_{OB}{}^2 = E\left(\mathbf{e}_{OB}{}^2\right) = \sigma_O{}^2 + \sigma_B{}^2$ ....Varianz der Beobachtunginkremente bei unkorrelierten Beobachtungsfehler

$\eta = \dfrac{\sigma_O{}^2}{\sigma_O{}^2 + \sigma_B{}^2.}$ ....Rausch-Signal-Verhältnis

$\sigma_A{}^2 = E\left(\mathbf{e}_A{}^2\right)$...Varianz des Analysefehlers

$\mathbf{A} = E\left(\mathbf{e}_A \mathbf{e}_A^{\mathbf{T}}\right) \quad \in R^{N \times N}$ ....Kovarianzmatrix des Analysefehlers

L...Räumlicher Skalierungsparameter der parametrsichen Kovarianzmodelle