

### Week 7 : Beispiele zu Vektoren und Matrizen in Excel und in VBA

Wir wollen die folgende Formel für das Invertieren von Block-Matrizen überprüfen: Ist  $k < n$ ,  $A \in \mathbb{R}^{k \times k}$  invertierbar,  $D \in \mathbb{R}^{(n-k) \times (n-k)}$  invertierbar,  $B \in \mathbb{R}^{k \times (n-k)}$ ,  $C \in \mathbb{R}^{(n-k) \times k}$  und  $M \in \mathbb{R}^{n \times n}$  gegeben durch

$$M = \begin{pmatrix} A & B \\ C & D \end{pmatrix} \quad (1)$$

invertierbar, dann gilt:

$$M^{-1} = \begin{pmatrix} E & F \\ G & H \end{pmatrix} \quad (2)$$

mit

$$E = (A - BD^{-1}C)^{-1}, \quad H = (D - CA^{-1}B)^{-1} \quad (3)$$

$$F = -EBD^{-1} = -A^{-1}BH, \quad G = -HCA^{-1} = -D^{-1}CE \quad (4)$$

Wir wählen dazu für die Einträge von  $M$  auf dem Intervall  $[-1, 1]$  gleichverteilte Zufallszahlen. Die Parameter  $n$  und  $k$  sollen dabei beliebig vorgegeben werden dürfen, etwa in den Zellen B1 und B2. Die Matrix  $M$  soll auf das Sheet geschrieben werden, etwa beginnend in der Zelle A11, und die Matrizen

$$M_{\text{direct}}^{-1} \quad \text{und} \quad M_{\text{with formula}}^{-1}$$

sollen ebenfalls auf das Sheet geschrieben werden. Dabei ist  $M_{\text{with formula}}^{-1}$  durch die rechte Seite von (2) gegeben mit den Matrizen  $E, F, G$  und  $H$  aus (3) und (4).  $M_{\text{direct}}^{-1}$  ist gegeben durch das direkte Anwenden der

`Excel.WorksheetFunction.MInverse()`

auf die Matrix  $M$ . Um etwas VBA-Syntax zu üben, wollen wir 2 Implementationen machen:

- a) Sämtliche Matrizen sollen als Double/Variant-Arrays deklariert werden. Diese Implementation machen wir im Vorlesungsteil.
- b) Sämtliche Matrizen, die vom Sheet eingelesen oder auf das Sheet geschrieben werden, sollen als Range-Objekte angelegt werden. Hilfs-Matrizen, die Sie nur für zwischenzeitliche Rechenschritte benötigen, können Sie als Double/Variant-Arrays anlegen (sonst erscheinen die Sachen irgendwo auf dem Excel-Sheet). Diese Implementation sollen Sie im Übungsteil bearbeiten. Sie können dazu die Implementation aus Teil (a) als Vorlage benutzen.

Schauen Sie sich dazu gegebenenfalls noch einmal in dem `week6.txt` um, um sich die entsprechende Syntax in Erinnerung zu rufen. Darüber hinaus müssen Sie herausfinden, was etwa die analoge Syntax zu `Range("A11:F16")` ist, wenn die letzte Zelle F16 nicht fest vorgegeben ist, sondern durch den Parameter  $n$  festgelegt wird, der ja variabel sein kann.