Exempel 5: Noll- och värderum

Bestäm noll- och värderum till $F\colon \mathbb{R}^5 \to \mathbb{R}^5$ som i standardbasen har matrisen

$$A_{\underline{\mathbf{e}}} = \frac{1}{15}\begin{pmatrix} 11 & -3 & 5 & 3 & -1 \\ -3 & 9 & 0 & 6 & 3 \\ 5 & 0 & 5 & 0 & 5 \\ 3 & 6 & 0 & 9 & -3 \\ -1 & 3 & 5 & -3 & 11 \end{pmatrix}.$$

Exempel 5: Noll- och värderum

Bestäm noll- och värderum till $F\colon \mathbb{R}^5 \to \mathbb{R}^5$ som i standardbasen har matrisen

$$A_{\underline{\mathbf{e}}} = \frac{1}{15}\begin{pmatrix} 11 & -3 & 5 & 3 & -1 \\ -3 & 9 & 0 & 6 & 3 \\ 5 & 0 & 5 & 0 & 5 \\ 3 & 6 & 0 & 9 & -3 \\ -1 & 3 & 5 & -3 & 11 \end{pmatrix}.$$

Lösning: Då vi vet att detta är den ortogonalprojektion på underrummet $\mathbb{U}$ som vi jobbat med i tidigare exempel vet vi ju vad vi skall få

Exempel 5: Noll- och värderum

Bestäm noll- och värderum till $F\colon \mathbb{R}^5 \to \mathbb{R}^5$ som i standardbasen har matrisen

$$A_{\underline{\mathbf{e}}} = \frac{1}{15}\begin{pmatrix} 11 & -3 & 5 & 3 & -1 \\ -3 & 9 & 0 & 6 & 3 \\ 5 & 0 & 5 & 0 & 5 \\ 3 & 6 & 0 & 9 & -3 \\ -1 & 3 & 5 & -3 & 11 \end{pmatrix}.$$

Lösning: Då vi vet att detta är den ortogonalprojektion på underrummet $\mathbb{U}$ som vi jobbat med i tidigare exempel vet vi ju vad vi skall få, $V(F) = \mathbb{U}$

Exempel 5: Noll- och värderum

Bestäm noll- och värderum till $F\colon \mathbb{R}^5 \to \mathbb{R}^5$ som i standardbasen har matrisen

$$A_{\underline{\mathbf{e}}} = \frac{1}{15}\begin{pmatrix} 11 & -3 & 5 & 3 & -1 \\ -3 & 9 & 0 & 6 & 3 \\ 5 & 0 & 5 & 0 & 5 \\ 3 & 6 & 0 & 9 & -3 \\ -1 & 3 & 5 & -3 & 11 \end{pmatrix}.$$

Lösning: Då vi vet att detta är den ortogonalprojektion på underrummet $\mathbb{U}$ som vi jobbat med i tidigare exempel vet vi ju vad vi skall få, $V(F) = \mathbb{U}$ och (p.g.a. symmetrin)

Exempel 5: Noll- och värderum

Bestäm noll- och värderum till $F\colon \mathbb{R}^5 \to \mathbb{R}^5$ som i standardbasen har matrisen

$$A_{\underline{\mathbf{e}}} = \frac{1}{15}\begin{pmatrix} 11 & -3 & 5 & 3 & -1 \\ -3 & 9 & 0 & 6 & 3 \\ 5 & 0 & 5 & 0 & 5 \\ 3 & 6 & 0 & 9 & -3 \\ -1 & 3 & 5 & -3 & 11 \end{pmatrix}.$$

Lösning: Då vi vet att detta är den ortogonalprojektion på underrummet $\mathbb{U}$ som vi jobbat med i tidigare exempel vet vi ju vad vi skall få, $V(F) = \mathbb{U}$ och (p.g.a. symmetrin) $N(F) = V(F)^{\perp}$

Exempel 5: Noll- och värderum

Bestäm noll- och värderum till $F\colon \mathbb{R}^5 \to \mathbb{R}^5$ som i standardbasen har matrisen

$$A_{\underline{\mathbf{e}}} = \frac{1}{15}\begin{pmatrix} 11 & -3 & 5 & 3 & -1 \\ -3 & 9 & 0 & 6 & 3 \\ 5 & 0 & 5 & 0 & 5 \\ 3 & 6 & 0 & 9 & -3 \\ -1 & 3 & 5 & -3 & 11 \end{pmatrix}.$$

Lösning: Då vi vet att detta är den ortogonalprojektion på underrummet $\mathbb{U}$ som vi jobbat med i tidigare exempel vet vi ju vad vi skall få, $V(F) = \mathbb{U}$ och (p.g.a. symmetrin) $N(F) = V(F)^{\perp} = \mathbb{U}^{\perp}$.

Exempel 5: Noll- och värderum

Bestäm noll- och värderum till $F\colon \mathbb{R}^5 \to \mathbb{R}^5$ som i standardbasen har matrisen

$$A_{\underline{\mathbf{e}}} = \frac{1}{15}\begin{pmatrix} 11 & -3 & 5 & 3 & -1 \\ -3 & 9 & 0 & 6 & 3 \\ 5 & 0 & 5 & 0 & 5 \\ 3 & 6 & 0 & 9 & -3 \\ -1 & 3 & 5 & -3 & 11 \end{pmatrix}.$$

Lösning: Då vi vet att detta är den ortogonalprojektion på underrummet $\mathbb{U}$ som vi jobbat med i tidigare exempel vet vi ju vad vi skall få, $V(F) = \mathbb{U}$ och (p.g.a. symmetrin) $N(F) = V(F)^{\perp} = \mathbb{U}^{\perp}$. Ställer vi upp det på vanligt sätt och löser $AX = \mathit{0}$,

Exempel 5: Noll- och värderum

Bestäm noll- och värderum till $F\colon \mathbb{R}^5 \to \mathbb{R}^5$ som i standardbasen har matrisen

$$A_{\underline{\mathbf{e}}} = \frac{1}{15}\begin{pmatrix} 11 & -3 & 5 & 3 & -1 \\ -3 & 9 & 0 & 6 & 3 \\ 5 & 0 & 5 & 0 & 5 \\ 3 & 6 & 0 & 9 & -3 \\ -1 & 3 & 5 & -3 & 11 \end{pmatrix}.$$

Lösning: Då vi vet att detta är den ortogonalprojektion på underrummet $\mathbb{U}$ som vi jobbat med i tidigare exempel vet vi ju vad vi skall få, $V(F) = \mathbb{U}$ och (p.g.a. symmetrin) $N(F) = V(F)^{\perp} = \mathbb{U}^{\perp}$. Ställer vi upp det på vanligt sätt och löser $AX = \mathit{0}$, beroendeekvationen för kolonnerna

Exempel 5: Noll- och värderum

Bestäm noll- och värderum till $F\colon \mathbb{R}^5 \to \mathbb{R}^5$ som i standardbasen har matrisen

$$A_{\underline{\mathbf{e}}} = \frac{1}{15}\begin{pmatrix} 11 & -3 & 5 & 3 & -1 \\ -3 & 9 & 0 & 6 & 3 \\ 5 & 0 & 5 & 0 & 5 \\ 3 & 6 & 0 & 9 & -3 \\ -1 & 3 & 5 & -3 & 11 \end{pmatrix}.$$

Lösning: Då vi vet att detta är den ortogonalprojektion på underrummet $\mathbb{U}$ som vi jobbat med i tidigare exempel vet vi ju vad vi skall få, $V(F) = \mathbb{U}$ och (p.g.a. symmetrin) $N(F) = V(F)^{\perp} = \mathbb{U}^{\perp}$. Ställer vi upp det på vanligt sätt och löser $AX = \mathit{0}$, beroendeekvationen för kolonnerna (som är samma ekvation)

Exempel 5: Noll- och värderum

Bestäm noll- och värderum till $F\colon \mathbb{R}^5 \to \mathbb{R}^5$ som i standardbasen har matrisen

$$A_{\underline{\mathbf{e}}} = \frac{1}{15}\begin{pmatrix} 11 & -3 & 5 & 3 & -1 \\ -3 & 9 & 0 & 6 & 3 \\ 5 & 0 & 5 & 0 & 5 \\ 3 & 6 & 0 & 9 & -3 \\ -1 & 3 & 5 & -3 & 11 \end{pmatrix}.$$

Lösning: Då vi vet att detta är den ortogonalprojektion på underrummet $\mathbb{U}$ som vi jobbat med i tidigare exempel vet vi ju vad vi skall få, $V(F) = \mathbb{U}$ och (p.g.a. symmetrin) $N(F) = V(F)^{\perp} = \mathbb{U}^{\perp}$. Ställer vi upp det på vanligt sätt och löser $AX = \mathit{0}$, beroendeekvationen för kolonnerna (som är samma ekvation) respektive L.K.=godtycklig vektor fås

Exempel 5: Noll- och värderum

Bestäm noll- och värderum till $F\colon \mathbb{R}^5 \to \mathbb{R}^5$ som i standardbasen har matrisen

$$A_{\underline{\mathbf{e}}} = \frac{1}{15}\begin{pmatrix} 11 & -3 & 5 & 3 & -1 \\ -3 & 9 & 0 & 6 & 3 \\ 5 & 0 & 5 & 0 & 5 \\ 3 & 6 & 0 & 9 & -3 \\ -1 & 3 & 5 & -3 & 11 \end{pmatrix}.$$

Lösning: Då vi vet att detta är den ortogonalprojektion på underrummet $\mathbb{U}$ som vi jobbat med i tidigare exempel vet vi ju vad vi skall få, $V(F) = \mathbb{U}$ och (p.g.a. symmetrin) $N(F) = V(F)^{\perp} = \mathbb{U}^{\perp}$. Ställer vi upp det på vanligt sätt och löser $AX = \mathit{0}$, beroendeekvationen för kolonnerna (som är samma ekvation) respektive L.K.=godtycklig vektor fås

$$\left(\begin{array}{rrrrr|rr} 11 & -3 & 5 & 3 & -1 & 0 & x_1 \\ -3 & 9 & 0 & 6 & 3 & 0 & x_2 \\ 5 & 0 & 5 & 0 & 5 & 0 & x_3 \\ 3 & 6 & 0 & 9 & -3 & 0 & x_4 \\ -1 & 3 & 5 & -3 & 11 & 0 & x_5 \end{array}\right)$$

Exempel 5: Noll- och värderum

Bestäm noll- och värderum till $F\colon \mathbb{R}^5 \to \mathbb{R}^5$ som i standardbasen har matrisen

$$A_{\underline{\mathbf{e}}} = \frac{1}{15}\begin{pmatrix} 11 & -3 & 5 & 3 & -1 \\ -3 & 9 & 0 & 6 & 3 \\ 5 & 0 & 5 & 0 & 5 \\ 3 & 6 & 0 & 9 & -3 \\ -1 & 3 & 5 & -3 & 11 \end{pmatrix}.$$

Lösning: Då vi vet att detta är den ortogonalprojektion på underrummet $\mathbb{U}$ som vi jobbat med i tidigare exempel vet vi ju vad vi skall få, $V(F) = \mathbb{U}$ och (p.g.a. symmetrin) $N(F) = V(F)^{\perp} = \mathbb{U}^{\perp}$. Ställer vi upp det på vanligt sätt och löser $AX = \mathit{0}$, beroendeekvationen för kolonnerna (som är samma ekvation) respektive L.K.=godtycklig vektor fås

$$\left(\begin{array}{ccccc|cc} 11 & -3 & 5 & 3 & -1 & 0 & x_1 \\ -3 & 9 & 0 & 6 & 3 & 0 & x_2 \\ 5 & 0 & 5 & 0 & 5 & 0 & x_3 \\ 3 & 6 & 0 & 9 & -3 & 0 & x_4 \\ -1 & 3 & 5 & -3 & 11 & 0 & x_5 \end{array}\right) \sim \ldots \sim \left(\begin{array}{ccccc|cc} 1 & -3 & -5 & 3 & -11 & 0 & -x_5 \\ 0 & 1 & 2 & -1 & 4 & 0 & (x_3+5x_5)/15 \\ 0 & 0 & -1 & 1 & -2 & 0 & (x_2-3x_5)/15 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & -x_2-x_3+x_4+x_5 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & x_1-2x_3+x_5 \end{array}\right).$$

Exempel 5: Noll- och värderum

Bestäm noll- och värderum till $F\colon \mathbb{R}^5 \to \mathbb{R}^5$ som i standardbasen har matrisen

$$A_{\underline{\mathbf{e}}} = \frac{1}{15}\begin{pmatrix} 11 & -3 & 5 & 3 & -1 \\ -3 & 9 & 0 & 6 & 3 \\ 5 & 0 & 5 & 0 & 5 \\ 3 & 6 & 0 & 9 & -3 \\ -1 & 3 & 5 & -3 & 11 \end{pmatrix}.$$

Lösning: Då vi vet att detta är den ortogonalprojektion på underrummet $\mathbb{U}$ som vi jobbat med i tidigare exempel vet vi ju vad vi skall få, $V(F) = \mathbb{U}$ och (p.g.a. symmetrin) $N(F) = V(F)^{\perp} = \mathbb{U}^{\perp}$. Ställer vi upp det på vanligt sätt och löser $AX = \mathit{0}$, beroendeekvationen för kolonnerna (som är samma ekvation) respektive L.K.=godtycklig vektor fås

$$\left(\begin{array}{ccccc|cc} 11 & -3 & 5 & 3 & -1 & 0 & x_1 \\ -3 & 9 & 0 & 6 & 3 & 0 & x_2 \\ 5 & 0 & 5 & 0 & 5 & 0 & x_3 \\ 3 & 6 & 0 & 9 & -3 & 0 & x_4 \\ -1 & 3 & 5 & -3 & 11 & 0 & x_5 \end{array}\right) \sim \ldots \sim \left(\begin{array}{ccccc|cc} 1 & -3 & -5 & 3 & -11 & 0 & -x_5 \\ 0 & 1 & 2 & -1 & 4 & 0 & (x_3+5x_5)/15 \\ 0 & 0 & -1 & 1 & -2 & 0 & (x_2-3x_5)/15 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & -x_2-x_3+x_4+x_5 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & x_1-2x_3+x_5 \end{array}\right).$$

Ur detta ser vi att vi får ett tvådimensionellt nollrum

Exempel 5: Noll- och värderum

Bestäm noll- och värderum till $F\colon \mathbb{R}^5 \to \mathbb{R}^5$ som i standardbasen har matrisen

$$A_{\underline{\mathbf{e}}} = \frac{1}{15}\begin{pmatrix} 11 & -3 & 5 & 3 & -1 \\ -3 & 9 & 0 & 6 & 3 \\ 5 & 0 & 5 & 0 & 5 \\ 3 & 6 & 0 & 9 & -3 \\ -1 & 3 & 5 & -3 & 11 \end{pmatrix}.$$

Lösning: Då vi vet att detta är den ortogonalprojektion på underrummet $\mathbb{U}$ som vi jobbat med i tidigare exempel vet vi ju vad vi skall få, $V(F) = \mathbb{U}$ och (p.g.a. symmetrin) $N(F) = V(F)^{\perp} = \mathbb{U}^{\perp}$. Ställer vi upp det på vanligt sätt och löser $AX = \mathit{0}$, beroendeekvationen för kolonnerna (som är samma ekvation) respektive L.K.=godtycklig vektor fås

$$\left(\begin{array}{ccccc|cc} 11 & -3 & 5 & 3 & -1 & 0 & x_1 \\ -3 & 9 & 0 & 6 & 3 & 0 & x_2 \\ 5 & 0 & 5 & 0 & 5 & 0 & x_3 \\ 3 & 6 & 0 & 9 & -3 & 0 & x_4 \\ -1 & 3 & 5 & -3 & 11 & 0 & x_5 \end{array}\right) \sim \ldots \sim \left(\begin{array}{ccccc|cc} 1 & -3 & -5 & 3 & -11 & 0 & -x_5 \\ 0 & 1 & 2 & -1 & 4 & 0 & (x_3+5x_5)/15 \\ 0 & 0 & -1 & 1 & -2 & 0 & (x_2-3x_5)/15 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & -x_2-x_3+x_4+x_5 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & x_1-2x_3+x_5 \end{array}\right).$$

Ur detta ser vi att vi får ett tvådimensionellt nollrum vilket sedan ger att vi får två löjliga element i höljet av kolonnerna

Exempel 5: Noll- och värderum

Bestäm noll- och värderum till $F\colon \mathbb{R}^5 \to \mathbb{R}^5$ som i standardbasen har matrisen

$$A_{\underline{\mathbf{e}}} = \frac{1}{15}\begin{pmatrix} 11 & -3 & 5 & 3 & -1 \\ -3 & 9 & 0 & 6 & 3 \\ 5 & 0 & 5 & 0 & 5 \\ 3 & 6 & 0 & 9 & -3 \\ -1 & 3 & 5 & -3 & 11 \end{pmatrix}.$$

Lösning: Då vi vet att detta är den ortogonalprojektion på underrummet $\mathbb{U}$ som vi jobbat med i tidigare exempel vet vi ju vad vi skall få, $V(F) = \mathbb{U}$ och (p.g.a. symmetrin) $N(F) = V(F)^{\perp} = \mathbb{U}^{\perp}$. Ställer vi upp det på vanligt sätt och löser $AX = \mathit{0}$, beroendeekvationen för kolonnerna (som är samma ekvation) respektive L.K.=godtycklig vektor fås

$$\left(\begin{array}{ccccc|cc} 11 & -3 & 5 & 3 & -1 & 0 & x_1 \\ -3 & 9 & 0 & 6 & 3 & 0 & x_2 \\ 5 & 0 & 5 & 0 & 5 & 0 & x_3 \\ 3 & 6 & 0 & 9 & -3 & 0 & x_4 \\ -1 & 3 & 5 & -3 & 11 & 0 & x_5 \end{array}\right) \sim \ldots \sim \left(\begin{array}{ccccc|cc} 1 & -3 & -5 & 3 & -11 & 0 & -x_5 \\ 0 & 1 & 2 & -1 & 4 & 0 & (x_3+5x_5)/15 \\ 0 & 0 & -1 & 1 & -2 & 0 & (x_2-3x_5)/15 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & -x_2-x_3+x_4+x_5 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & x_1-2x_3+x_5 \end{array}\right).$$

Ur detta ser vi att vi får ett tvådimensionellt nollrum vilket sedan ger att vi får två löjliga element i höljet av kolonnerna samt att $V(F)$:s ekvationer blir

Exempel 5: Noll- och värderum

Bestäm noll- och värderum till $F\colon \mathbb{R}^5 \to \mathbb{R}^5$ som i standardbasen har matrisen

$$A_{\underline{\mathbf{e}}} = \frac{1}{15}\begin{pmatrix} 11 & -3 & 5 & 3 & -1 \\ -3 & 9 & 0 & 6 & 3 \\ 5 & 0 & 5 & 0 & 5 \\ 3 & 6 & 0 & 9 & -3 \\ -1 & 3 & 5 & -3 & 11 \end{pmatrix}.$$

Lösning: Då vi vet att detta är den ortogonalprojektion på underrummet $\mathbb{U}$ som vi jobbat med i tidigare exempel vet vi ju vad vi skall få, $V(F) = \mathbb{U}$ och (p.g.a. symmetrin) $N(F) = V(F)^{\perp} = \mathbb{U}^{\perp}$. Ställer vi upp det på vanligt sätt och löser $AX = \mathit{0}$, beroendeekvationen för kolonnerna (som är samma ekvation) respektive L.K.=godtycklig vektor fås

$$\left(\begin{array}{ccccc|cc} 11 & -3 & 5 & 3 & -1 & 0 & x_1 \\ -3 & 9 & 0 & 6 & 3 & 0 & x_2 \\ 5 & 0 & 5 & 0 & 5 & 0 & x_3 \\ 3 & 6 & 0 & 9 & -3 & 0 & x_4 \\ -1 & 3 & 5 & -3 & 11 & 0 & x_5 \end{array}\right) \sim \ldots \sim \left(\begin{array}{ccccc|cc} 1 & -3 & -5 & 3 & -11 & 0 & -x_5 \\ 0 & 1 & 2 & -1 & 4 & 0 & (x_3+5x_5)/15 \\ 0 & 0 & -1 & 1 & -2 & 0 & (x_2-3x_5)/15 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & -x_2-x_3+x_4+x_5 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & x_1-2x_3+x_5 \end{array}\right).$$

Ur detta ser vi att vi får ett tvådimensionellt nollrum vilket sedan ger att vi får två löjliga element i höljet av kolonnerna samt att $V(F)$:s ekvationer blir

$$-x_2 - x_3 + x_4 + x_5 = 0,$$

Exempel 5: Noll- och värderum

Bestäm noll- och värderum till $F\colon \mathbb{R}^5 \to \mathbb{R}^5$ som i standardbasen har matrisen

$$A_{\underline{\mathbf{e}}} = \frac{1}{15}\begin{pmatrix} 11 & -3 & 5 & 3 & -1 \\ -3 & 9 & 0 & 6 & 3 \\ 5 & 0 & 5 & 0 & 5 \\ 3 & 6 & 0 & 9 & -3 \\ -1 & 3 & 5 & -3 & 11 \end{pmatrix}.$$

Lösning: Då vi vet att detta är den ortogonalprojektion på underrummet $\mathbb{U}$ som vi jobbat med i tidigare exempel vet vi ju vad vi skall få, $V(F) = \mathbb{U}$ och (p.g.a. symmetrin) $N(F) = V(F)^{\perp} = \mathbb{U}^{\perp}$. Ställer vi upp det på vanligt sätt och löser $AX = \mathit{0}$, beroendeekvationen för kolonnerna (som är samma ekvation) respektive L.K.=godtycklig vektor fås

$$\left(\begin{array}{ccccc|cc} 11 & -3 & 5 & 3 & -1 & 0 & x_1 \\ -3 & 9 & 0 & 6 & 3 & 0 & x_2 \\ 5 & 0 & 5 & 0 & 5 & 0 & x_3 \\ 3 & 6 & 0 & 9 & -3 & 0 & x_4 \\ -1 & 3 & 5 & -3 & 11 & 0 & x_5 \end{array}\right) \sim \ldots \sim \left(\begin{array}{ccccc|cc} 1 & -3 & -5 & 3 & -11 & 0 & -x_5 \\ 0 & 1 & 2 & -1 & 4 & 0 & (x_3+5x_5)/15 \\ 0 & 0 & -1 & 1 & -2 & 0 & (x_2-3x_5)/15 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & -x_2-x_3+x_4+x_5 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & x_1-2x_3+x_5 \end{array}\right).$$

Ur detta ser vi att vi får ett tvådimensionellt nollrum vilket sedan ger att vi får två löjliga element i höljet av kolonnerna samt att $V(F)$:s ekvationer blir

$$-x_2 - x_3 + x_4 + x_5 = 0, \qquad x_1 - 2x_3 + x_5 = 0.$$

Exempel 5: Noll- och värderum

Bestäm noll- och värderum till $F\colon \mathbb{R}^5 \to \mathbb{R}^5$ som i standardbasen har matrisen

$$A_{\underline{\mathbf{e}}} = \frac{1}{15}\begin{pmatrix} 11 & -3 & 5 & 3 & -1 \\ -3 & 9 & 0 & 6 & 3 \\ 5 & 0 & 5 & 0 & 5 \\ 3 & 6 & 0 & 9 & -3 \\ -1 & 3 & 5 & -3 & 11 \end{pmatrix}.$$

Lösning: Då vi vet att detta är den ortogonalprojektion på underrummet $\mathbb{U}$ som vi jobbat med i tidigare exempel vet vi ju vad vi skall få, $V(F) = \mathbb{U}$ och (p.g.a. symmetrin) $N(F) = V(F)^{\perp} = \mathbb{U}^{\perp}$. Ställer vi upp det på vanligt sätt och löser $AX = \mathit{0}$, beroendeekvationen för kolonnerna (som är samma ekvation) respektive L.K.=godtycklig vektor fås

$$\left(\begin{array}{ccccc|cc} 11 & -3 & 5 & 3 & -1 & 0 & x_1 \\ -3 & 9 & 0 & 6 & 3 & 0 & x_2 \\ 5 & 0 & 5 & 0 & 5 & 0 & x_3 \\ 3 & 6 & 0 & 9 & -3 & 0 & x_4 \\ -1 & 3 & 5 & -3 & 11 & 0 & x_5 \end{array}\right) \sim \ldots \sim \left(\begin{array}{ccccc|cc} 1 & -3 & -5 & 3 & -11 & 0 & -x_5 \\ 0 & 1 & 2 & -1 & 4 & 0 & (x_3+5x_5)/15 \\ 0 & 0 & -1 & 1 & -2 & 0 & (x_2-3x_5)/15 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & -x_2-x_3+x_4+x_5 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & x_1-2x_3+x_5 \end{array}\right).$$

Ur detta ser vi att vi får ett tvådimensionellt nollrum vilket sedan ger att vi får två löjliga element i höljet av kolonnerna samt att $V(F)$:s ekvationer blir

$$-x_2 - x_3 + x_4 + x_5 = 0, \qquad x_1 - 2x_3 + x_5 = 0.$$

Exempel 5: Noll- och värderum

Bara den andra ekvationen överensstämmer med dem vi hade i exempel 1.

Exempel 5: Noll- och värderum

Bara den andra ekvationen överensstämmer med dem vi hade i exempel 1. Tittar man lite noggrannare ser man att om man subtraherar nollraderna

Exempel 5: Noll- och värderum

Bara den andra ekvationen överensstämmer med dem vi hade i exempel 1. Tittar man lite noggrannare ser man att om man subtraherar nollraderna, d v s tar rad4-rad5

Exempel 5: Noll- och värderum

Bara den andra ekvationen överensstämmer med dem vi hade i exempel 1. Tittar man lite noggrannare ser man att om man subtraherar nollraderna, d v s tar rad4-rad5 så får man förstås en nollrad till vänster om strecket men då blir det ekvationen från exempel 1,

$$-x_1 - x_2 + x_3 + x_4 = 0$$

i högerledet, d v s $N(F)$ och $V(F)$ är de rum de skall vara.

Exempel 5: Noll- och värderum

Bara den andra ekvationen överensstämmer med dem vi hade i exempel 1. Tittar man lite noggrannare ser man att om man subtraherar nollraderna, d v s tar rad4-rad5 så får man förstås en nollrad till vänster om strecket men då blir det ekvationen från exempel 1,

$$-x_1 - x_2 + x_3 + x_4 = 0$$

i högerledet, d v s $N(F)$ och $V(F)$ är de rum de skall vara.
Plockar vi "normalerna" från dessa ekvationer får vi en bas för $N(F)$.

Exempel 5: Noll- och värderum

Bara den andra ekvationen överensstämmer med dem vi hade i exempel 1. Tittar man lite noggrannare ser man att om man subtraherar nollraderna, d v s tar rad4-rad5 så får man förstås en nollrad till vänster om strecket men då blir det ekvationen från exempel 1,

$$-x_1 - x_2 + x_3 + x_4 = 0$$

i högerledet, d v s $N(F)$ och $V(F)$ är de rum de skall vara.
Plockar vi "normalerna" från dessa ekvationer får vi en bas för $N(F)$.

OBS!! Detta gäller inte allmänt

Exempel 5: Noll- och värderum

Bara den andra ekvationen överensstämmer med dem vi hade i exempel 1. Tittar man lite noggrannare ser man att om man subtraherar nollraderna, d v s tar rad4-rad5 så får man förstås en nollrad till vänster om strecket men då blir det ekvationen från exempel 1,

$$-x_1 - x_2 + x_3 + x_4 = 0$$

i högerledet, d v s $N(F)$ och $V(F)$ är de rum de skall vara.
Plockar vi "normalerna" från dessa ekvationer får vi en bas för $N(F)$.

OBS!! Detta gäller inte allmänt utan endast för *symmetriska* avbildningar!

Exempel 5: Noll- och värderum

Bara den andra ekvationen överensstämmer med dem vi hade i exempel 1. Tittar man lite noggrannare ser man att om man subtraherar nollraderna, d v s tar rad4-rad5 så får man förstås en nollrad till vänster om strecket men då blir det ekvationen från exempel 1,

$$-x_1 - x_2 + x_3 + x_4 = 0$$

i högerledet, d v s $N(F)$ och $V(F)$ är de rum de skall vara.
Plockar vi "normalerna" från dessa ekvationer får vi en bas för $N(F)$.

OBS!! Detta gäller inte allmänt utan endast för *symmetriska* avbildningar!

För kontrollens skull beräknar vi

$$\frac{1}{15}\begin{pmatrix} 11 & -3 & 5 & 3 & -1 \\ -3 & 9 & 0 & 6 & 3 \\ 5 & 0 & 5 & 0 & 5 \\ 3 & 6 & 0 & 9 & -3 \\ -1 & 3 & 5 & -3 & 11 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} -1 \\ -1 \\ 1 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix}$$

Exempel 5: Noll- och värderum

Bara den andra ekvationen överensstämmer med dem vi hade i exempel 1. Tittar man lite noggrannare ser man att om man subtraherar nollraderna, d v s tar rad4-rad5 så får man förstås en nollrad till vänster om strecket men då blir det ekvationen från exempel 1,

$$-x_1 - x_2 + x_3 + x_4 = 0$$

i högerledet, d v s $N(F)$ och $V(F)$ är de rum de skall vara.
Plockar vi "normalerna" från dessa ekvationer får vi en bas för $N(F)$.

OBS!! Detta gäller inte allmänt utan endast för *symmetriska* avbildningar!

För kontrollens skull beräknar vi

$$\frac{1}{15}\begin{pmatrix} 11 & -3 & 5 & 3 & -1 \\ -3 & 9 & 0 & 6 & 3 \\ 5 & 0 & 5 & 0 & 5 \\ 3 & 6 & 0 & 9 & -3 \\ -1 & 3 & 5 & -3 & 11 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} -1 \\ -1 \\ 1 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ \\ \\ \\ \\ \end{pmatrix}$$

Exempel 5: Noll- och värderum

Bara den andra ekvationen överensstämmer med dem vi hade i exempel 1. Tittar man lite noggrannare ser man att om man subtraherar nollraderna, d v s tar rad4-rad5 så får man förstås en nollrad till vänster om strecket men då blir det ekvationen från exempel 1,

$$-x_1 - x_2 + x_3 + x_4 = 0$$

i högerledet, d v s $N(F)$ och $V(F)$ är de rum de skall vara.
Plockar vi "normalerna" från dessa ekvationer får vi en bas för $N(F)$.

OBS!! Detta gäller inte allmänt utan endast för *symmetriska* avbildningar!

För kontrollens skull beräknar vi

$$\frac{1}{15}\begin{pmatrix} 11 & -3 & 5 & 3 & -1 \\ -3 & 9 & 0 & 6 & 3 \\ 5 & 0 & 5 & 0 & 5 \\ 3 & 6 & 0 & 9 & -3 \\ -1 & 3 & 5 & -3 & 11 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} -1 \\ -1 \\ 1 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ \\ \\ \end{pmatrix}$$

Exempel 5: Noll- och värderum

Bara den andra ekvationen överensstämmer med dem vi hade i exempel 1. Tittar man lite noggrannare ser man att om man subtraherar nollraderna, d v s tar rad4-rad5 så får man förstås en nollrad till vänster om strecket men då blir det ekvationen från exempel 1,

$$-x_1 - x_2 + x_3 + x_4 = 0$$

i högerledet, d v s $N(F)$ och $V(F)$ är de rum de skall vara.
Plockar vi "normalerna" från dessa ekvationer får vi en bas för $N(F)$.

OBS!! Detta gäller inte allmänt utan endast för *symmetriska* avbildningar!

För kontrollens skull beräknar vi

$$\frac{1}{15}\begin{pmatrix} 11 & -3 & 5 & 3 & -1 \\ -3 & 9 & 0 & 6 & 3 \\ 5 & 0 & 5 & 0 & 5 \\ 3 & 6 & 0 & 9 & -3 \\ -1 & 3 & 5 & -3 & 11 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} -1 \\ -1 \\ 1 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ \\ \end{pmatrix}$$

Exempel 5: Noll- och värderum

Bara den andra ekvationen överensstämmer med dem vi hade i exempel 1. Tittar man lite noggrannare ser man att om man subtraherar nollraderna, d v s tar rad4-rad5 så får man förstås en nollrad till vänster om strecket men då blir det ekvationen från exempel 1,

$$-x_1 - x_2 + x_3 + x_4 = 0$$

i högerledet, d v s $N(F)$ och $V(F)$ är de rum de skall vara.
Plockar vi "normalerna" från dessa ekvationer får vi en bas för $N(F)$.

OBS!! Detta gäller inte allmänt utan endast för *symmetriska* avbildningar!

För kontrollens skull beräknar vi

$$\frac{1}{15}\begin{pmatrix} 11 & -3 & 5 & 3 & -1 \\ -3 & 9 & 0 & 6 & 3 \\ 5 & 0 & 5 & 0 & 5 \\ 3 & 6 & 0 & 9 & -3 \\ -1 & 3 & 5 & -3 & 11 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} -1 \\ -1 \\ 1 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ \end{pmatrix}$$

Exempel 5: Noll- och värderum

Bara den andra ekvationen överensstämmer med dem vi hade i exempel 1. Tittar man lite noggrannare ser man att om man subtraherar nollraderna, d v s tar rad4-rad5 så får man förstås en nollrad till vänster om strecket men då blir det ekvationen från exempel 1,

$$-x_1 - x_2 + x_3 + x_4 = 0$$

i högerledet, d v s $N(F)$ och $V(F)$ är de rum de skall vara.
Plockar vi "normalerna" från dessa ekvationer får vi en bas för $N(F)$.

OBS!! Detta gäller inte allmänt utan endast för *symmetriska* avbildningar!

För kontrollens skull beräknar vi

$$\frac{1}{15}\begin{pmatrix} 11 & -3 & 5 & 3 & -1 \\ -3 & 9 & 0 & 6 & 3 \\ 5 & 0 & 5 & 0 & 5 \\ 3 & 6 & 0 & 9 & -3 \\ -1 & 3 & 5 & -3 & 11 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} -1 \\ -1 \\ 1 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix},$$

Exempel 5: Noll- och värderum

Bara den andra ekvationen överensstämmer med dem vi hade i exempel 1. Tittar man lite noggrannare ser man att om man subtraherar nollraderna, d v s tar rad4-rad5 så får man förstås en nollrad till vänster om strecket men då blir det ekvationen från exempel 1,

$$-x_1 - x_2 + x_3 + x_4 = 0$$

i högerledet, d v s $N(F)$ och $V(F)$ är de rum de skall vara.
Plockar vi "normalerna" från dessa ekvationer får vi en bas för $N(F)$.

OBS!! Detta gäller inte allmänt utan endast för *symmetriska* avbildningar!

För kontrollens skull beräknar vi

$$\frac{1}{15}\begin{pmatrix} 11 & -3 & 5 & 3 & -1 \\ -3 & 9 & 0 & 6 & 3 \\ 5 & 0 & 5 & 0 & 5 \\ 3 & 6 & 0 & 9 & -3 \\ -1 & 3 & 5 & -3 & 11 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} -1 \\ -1 \\ 1 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix},$$

$$\frac{1}{15}\begin{pmatrix} 11 & -3 & 5 & 3 & -1 \\ -3 & 9 & 0 & 6 & 3 \\ 5 & 0 & 5 & 0 & 5 \\ 3 & 6 & 0 & 9 & -3 \\ -1 & 3 & 5 & -3 & 11 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ -2 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ \\ \\ \\ \end{pmatrix}$$

Exempel 5: Noll- och värderum

Bara den andra ekvationen överensstämmer med dem vi hade i exempel 1. Tittar man lite noggrannare ser man att om man subtraherar nollraderna, d v s tar rad4-rad5 så får man förstås en nollrad till vänster om strecket men då blir det ekvationen från exempel 1,

$$-x_1 - x_2 + x_3 + x_4 = 0$$

i högerledet, d v s $N(F)$ och $V(F)$ är de rum de skall vara.
Plockar vi "normalerna" från dessa ekvationer får vi en bas för $N(F)$.

OBS!! Detta gäller inte allmänt utan endast för *symmetriska* avbildningar!

För kontrollens skull beräknar vi

$$\frac{1}{15}\begin{pmatrix} 11 & -3 & 5 & 3 & -1 \\ -3 & 9 & 0 & 6 & 3 \\ 5 & 0 & 5 & 0 & 5 \\ 3 & 6 & 0 & 9 & -3 \\ -1 & 3 & 5 & -3 & 11 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} -1 \\ -1 \\ 1 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix},$$

$$\frac{1}{15}\begin{pmatrix} 11 & -3 & 5 & 3 & -1 \\ -3 & 9 & 0 & 6 & 3 \\ 5 & 0 & 5 & 0 & 5 \\ 3 & 6 & 0 & 9 & -3 \\ -1 & 3 & 5 & -3 & 11 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ -2 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ \\ \\ \\ \end{pmatrix}$$

Exempel 5: Noll- och värderum

Bara den andra ekvationen överensstämmer med dem vi hade i exempel 1. Tittar man lite noggrannare ser man att om man subtraherar nollraderna, d v s tar rad4-rad5 så får man förstås en nollrad till vänster om strecket men då blir det ekvationen från exempel 1,

$$-x_1 - x_2 + x_3 + x_4 = 0$$

i högerledet, d v s $N(F)$ och $V(F)$ är de rum de skall vara.
Plockar vi "normalerna" från dessa ekvationer får vi en bas för $N(F)$.

OBS!! Detta gäller inte allmänt utan endast för *symmetriska* avbildningar!

För kontrollens skull beräknar vi

$$\frac{1}{15}\begin{pmatrix} 11 & -3 & 5 & 3 & -1 \\ -3 & 9 & 0 & 6 & 3 \\ 5 & 0 & 5 & 0 & 5 \\ 3 & 6 & 0 & 9 & -3 \\ -1 & 3 & 5 & -3 & 11 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} -1 \\ -1 \\ 1 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix},$$

$$\frac{1}{15}\begin{pmatrix} 11 & -3 & 5 & 3 & -1 \\ -3 & 9 & 0 & 6 & 3 \\ 5 & 0 & 5 & 0 & 5 \\ 3 & 6 & 0 & 9 & -3 \\ -1 & 3 & 5 & -3 & 11 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ -2 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ \\ \end{pmatrix}$$

Exempel 5: Noll- och värderum

Bara den andra ekvationen överensstämmer med dem vi hade i exempel 1. Tittar man lite noggrannare ser man att om man subtraherar nollraderna, d v s tar rad4-rad5 så får man förstås en nollrad till vänster om strecket men då blir det ekvationen från exempel 1,

$$-x_1 - x_2 + x_3 + x_4 = 0$$

i högerledet, d v s $N(F)$ och $V(F)$ är de rum de skall vara.
Plockar vi "normalerna" från dessa ekvationer får vi en bas för $N(F)$.

OBS!! Detta gäller inte allmänt utan endast för *symmetriska* avbildningar!

För kontrollens skull beräknar vi

$$\frac{1}{15}\begin{pmatrix} 11 & -3 & 5 & 3 & -1 \\ -3 & 9 & 0 & 6 & 3 \\ 5 & 0 & 5 & 0 & 5 \\ 3 & 6 & 0 & 9 & -3 \\ -1 & 3 & 5 & -3 & 11 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} -1 \\ -1 \\ 1 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix},$$

$$\frac{1}{15}\begin{pmatrix} 11 & -3 & 5 & 3 & -1 \\ -3 & 9 & 0 & 6 & 3 \\ 5 & 0 & 5 & 0 & 5 \\ 3 & 6 & 0 & 9 & -3 \\ -1 & 3 & 5 & -3 & 11 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ -2 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ \end{pmatrix}$$

Exempel 5: Noll- och värderum

Bara den andra ekvationen överensstämmer med dem vi hade i exempel 1. Tittar man lite noggrannare ser man att om man subtraherar nollraderna, d v s tar rad4-rad5 så får man förstås en nollrad till vänster om strecket men då blir det ekvationen från exempel 1,

$$-x_1 - x_2 + x_3 + x_4 = 0$$

i högerledet, d v s $N(F)$ och $V(F)$ är de rum de skall vara.
Plockar vi "normalerna" från dessa ekvationer får vi en bas för $N(F)$.

OBS!! Detta gäller inte allmänt utan endast för *symmetriska* avbildningar!

För kontrollens skull beräknar vi

$$\frac{1}{15}\begin{pmatrix} 11 & -3 & 5 & 3 & -1 \\ -3 & 9 & 0 & 6 & 3 \\ 5 & 0 & 5 & 0 & 5 \\ 3 & 6 & 0 & 9 & -3 \\ -1 & 3 & 5 & -3 & 11 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} -1 \\ -1 \\ 1 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix},$$

$$\frac{1}{15}\begin{pmatrix} 11 & -3 & 5 & 3 & -1 \\ -3 & 9 & 0 & 6 & 3 \\ 5 & 0 & 5 & 0 & 5 \\ 3 & 6 & 0 & 9 & -3 \\ -1 & 3 & 5 & -3 & 11 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ -2 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}.$$