Exempel 4: Minstakvadrat-metoden

Samma som exempel 3 men vi skall beräkna projektionerna med minstakvadrat-metoden.

Exempel 4: Minstakvadrat-metoden

Samma som exempel 3 men vi skall beräkna projektionerna med minstakvadrat-metoden.
Lösning: Bilda linjärkombinationen

$$\lambda_1 \mathbf{f}_1 + \lambda_2 \mathbf{f}_2 + \lambda_3 \mathbf{f}_3$$

Exempel 4: Minstakvadrat-metoden

Samma som exempel 3 men vi skall beräkna projektionerna med minstakvadrat-metoden.
Lösning: Bilda linjärkombinationen

$$\lambda_1 \mathbf{f}_1 + \lambda_2 \mathbf{f}_2 + \lambda_3 \mathbf{f}_3 = \lambda_1 \frac{1}{\sqrt{3}} \underline{\mathbf{e}} \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 1 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix}$$

Exempel 4: Minstakvadrat-metoden

Samma som exempel 3 men vi skall beräkna projektionerna med minstakvadrat-metoden.
Lösning: Bilda linjärkombinationen

$$\lambda_1 \mathbf{f}_1 + \lambda_2 \mathbf{f}_2 + \lambda_3 \mathbf{f}_3 = \lambda_1 \frac{1}{\sqrt{3}} \underline{\mathbf{e}} \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 1 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} + \lambda_2 \frac{1}{\sqrt{3}} \underline{\mathbf{e}} \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \\ 1 \\ -1 \end{pmatrix}$$

Exempel 4: Minstakvadrat-metoden

Samma som exempel 3 men vi skall beräkna projektionerna med minstakvadrat-metoden.
Lösning: Bilda linjärkombinationen

$$\lambda_1 \mathbf{f}_1 + \lambda_2 \mathbf{f}_2 + \lambda_3 \mathbf{f}_3 = \lambda_1 \frac{1}{\sqrt{3}} \underline{\mathbf{e}} \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 1 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} + \lambda_2 \frac{1}{\sqrt{3}} \underline{\mathbf{e}} \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \\ 1 \\ -1 \end{pmatrix} + \lambda_3 \frac{1}{\sqrt{15}} \underline{\mathbf{e}} \begin{pmatrix} -1 \\ 3 \\ 0 \\ 2 \\ 1 \end{pmatrix} =$$

Exempel 4: Minstakvadrat-metoden

Samma som exempel 3 men vi skall beräkna projektionerna med minstakvadrat-metoden.
Lösning: Bilda linjärkombinationen

$$\lambda_1 \mathbf{f}_1 + \lambda_2 \mathbf{f}_2 + \lambda_3 \mathbf{f}_3 = \lambda_1 \frac{1}{\sqrt{3}} \underline{\mathbf{e}} \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 1 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} + \lambda_2 \frac{1}{\sqrt{3}} \underline{\mathbf{e}} \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \\ 1 \\ -1 \end{pmatrix} + \lambda_3 \frac{1}{\sqrt{15}} \underline{\mathbf{e}} \begin{pmatrix} -1 \\ 3 \\ 0 \\ 2 \\ 1 \end{pmatrix} =$$

$$= \frac{1}{\sqrt{3}} \underline{\mathbf{e}} \begin{pmatrix} 1 & 1 & -1/\sqrt{5} \\ 0 & 0 & 3/\sqrt{5} \\ 1 & 0 & 0/\sqrt{5} \\ 0 & 1 & 2/\sqrt{5} \\ 1 & -1 & 1/\sqrt{5} \end{pmatrix}$$

Exempel 4: Minstakvadrat-metoden

Samma som exempel 3 men vi skall beräkna projektionerna med minstakvadrat-metoden.
Lösning: Bilda linjärkombinationen

$$\lambda_1 \mathbf{f}_1 + \lambda_2 \mathbf{f}_2 + \lambda_3 \mathbf{f}_3 = \lambda_1 \frac{1}{\sqrt{3}} \underline{\mathbf{e}} \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 1 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} + \lambda_2 \frac{1}{\sqrt{3}} \underline{\mathbf{e}} \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \\ 1 \\ -1 \end{pmatrix} + \lambda_3 \frac{1}{\sqrt{15}} \underline{\mathbf{e}} \begin{pmatrix} -1 \\ 3 \\ 0 \\ 2 \\ 1 \end{pmatrix} =$$

$$= \frac{1}{\sqrt{3}} \underline{\mathbf{e}} \begin{pmatrix} 1 & 1 & -1/\sqrt{5} \\ 0 & 0 & 3/\sqrt{5} \\ 1 & 0 & 0/\sqrt{5} \\ 0 & 1 & 2/\sqrt{5} \\ 1 & -1 & 1/\sqrt{5} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \lambda_1 \\ \lambda_2 \\ \lambda_3 \end{pmatrix}$$

Exempel 4: Minstakvadrat-metoden

Samma som exempel 3 men vi skall beräkna projektionerna med minstakvadrat-metoden.
Lösning: Bilda linjärkombinationen

$$\lambda_1 \mathbf{f}_1 + \lambda_2 \mathbf{f}_2 + \lambda_3 \mathbf{f}_3 = \lambda_1 \frac{1}{\sqrt{3}} \underline{\mathbf{e}} \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 1 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} + \lambda_2 \frac{1}{\sqrt{3}} \underline{\mathbf{e}} \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \\ 1 \\ -1 \end{pmatrix} + \lambda_3 \frac{1}{\sqrt{15}} \underline{\mathbf{e}} \begin{pmatrix} -1 \\ 3 \\ 0 \\ 2 \\ 1 \end{pmatrix} =$$

$$= \frac{1}{\sqrt{3}} \underline{\mathbf{e}} \begin{pmatrix} 1 & 1 & -1/\sqrt{5} \\ 0 & 0 & 3/\sqrt{5} \\ 1 & 0 & 0/\sqrt{5} \\ 0 & 1 & 2/\sqrt{5} \\ 1 & -1 & 1/\sqrt{5} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \lambda_1 \\ \lambda_2 \\ \lambda_3 \end{pmatrix} = \underline{\mathbf{e}}\, BX$$

Exempel 4: Minstakvadrat-metoden

Samma som exempel 3 men vi skall beräkna projektionerna med minstakvadrat-metoden.
Lösning: Bilda linjärkombinationen

$$\lambda_1 \mathbf{f}_1 + \lambda_2 \mathbf{f}_2 + \lambda_3 \mathbf{f}_3 = \lambda_1 \frac{1}{\sqrt{3}} \underline{\mathbf{e}} \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 1 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} + \lambda_2 \frac{1}{\sqrt{3}} \underline{\mathbf{e}} \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \\ 1 \\ -1 \end{pmatrix} + \lambda_3 \frac{1}{\sqrt{15}} \underline{\mathbf{e}} \begin{pmatrix} -1 \\ 3 \\ 0 \\ 2 \\ 1 \end{pmatrix} =$$

$$= \frac{1}{\sqrt{3}} \underline{\mathbf{e}} \begin{pmatrix} 1 & 1 & -1/\sqrt{5} \\ 0 & 0 & 3/\sqrt{5} \\ 1 & 0 & 0/\sqrt{5} \\ 0 & 1 & 2/\sqrt{5} \\ 1 & -1 & 1/\sqrt{5} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \lambda_1 \\ \lambda_2 \\ \lambda_3 \end{pmatrix} = \underline{\mathbf{e}}\, BX$$

och sätt den lika med, i tur och ordning,

Exempel 4: Minstakvadrat-metoden

Samma som exempel 3 men vi skall beräkna projektionerna med minstakvadrat-metoden.
Lösning: Bilda linjärkombinationen

$$\lambda_1\mathbf{f}_1 + \lambda_2\mathbf{f}_2 + \lambda_3\mathbf{f}_3 = \lambda_1 \frac{1}{\sqrt{3}}\,\underline{\mathbf{e}} \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 1 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} + \lambda_2 \frac{1}{\sqrt{3}}\,\underline{\mathbf{e}} \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \\ 1 \\ -1 \end{pmatrix} + \lambda_3 \frac{1}{\sqrt{15}}\,\underline{\mathbf{e}} \begin{pmatrix} -1 \\ 3 \\ 0 \\ 2 \\ 1 \end{pmatrix} =$$

$$= \frac{1}{\sqrt{3}}\,\underline{\mathbf{e}} \begin{pmatrix} 1 & 1 & -1/\sqrt{5} \\ 0 & 0 & 3/\sqrt{5} \\ 1 & 0 & 0/\sqrt{5} \\ 0 & 1 & 2/\sqrt{5} \\ 1 & -1 & 1/\sqrt{5} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \lambda_1 \\ \lambda_2 \\ \lambda_3 \end{pmatrix} = \underline{\mathbf{e}}\,BX$$

och sätt den lika med, i tur och ordning, $\mathbf{e}_1$,

Exempel 4: Minstakvadrat-metoden

Samma som exempel 3 men vi skall beräkna projektionerna med minstakvadrat-metoden.
Lösning: Bilda linjärkombinationen

$$\lambda_1\mathbf{f}_1 + \lambda_2\mathbf{f}_2 + \lambda_3\mathbf{f}_3 = \lambda_1 \frac{1}{\sqrt{3}}\,\underline{\mathbf{e}} \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 1 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} + \lambda_2 \frac{1}{\sqrt{3}}\,\underline{\mathbf{e}} \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \\ 1 \\ -1 \end{pmatrix} + \lambda_3 \frac{1}{\sqrt{15}}\,\underline{\mathbf{e}} \begin{pmatrix} -1 \\ 3 \\ 0 \\ 2 \\ 1 \end{pmatrix} =$$

$$= \frac{1}{\sqrt{3}}\,\underline{\mathbf{e}} \begin{pmatrix} 1 & 1 & -1/\sqrt{5} \\ 0 & 0 & 3/\sqrt{5} \\ 1 & 0 & 0/\sqrt{5} \\ 0 & 1 & 2/\sqrt{5} \\ 1 & -1 & 1/\sqrt{5} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \lambda_1 \\ \lambda_2 \\ \lambda_3 \end{pmatrix} = \underline{\mathbf{e}}\,BX$$

och sätt den lika med, i tur och ordning, $\mathbf{e}_1$, $\mathbf{e}_2$,

Exempel 4: Minstakvadrat-metoden

Samma som exempel 3 men vi skall beräkna projektionerna med minstakvadrat-metoden.
Lösning: Bilda linjärkombinationen

$$\lambda_1\mathbf{f}_1 + \lambda_2\mathbf{f}_2 + \lambda_3\mathbf{f}_3 = \lambda_1 \frac{1}{\sqrt{3}}\,\underline{\mathbf{e}} \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 1 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} + \lambda_2 \frac{1}{\sqrt{3}}\,\underline{\mathbf{e}} \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \\ 1 \\ -1 \end{pmatrix} + \lambda_3 \frac{1}{\sqrt{15}}\,\underline{\mathbf{e}} \begin{pmatrix} -1 \\ 3 \\ 0 \\ 2 \\ 1 \end{pmatrix} =$$

$$= \frac{1}{\sqrt{3}}\,\underline{\mathbf{e}} \begin{pmatrix} 1 & 1 & -1/\sqrt{5} \\ 0 & 0 & 3/\sqrt{5} \\ 1 & 0 & 0/\sqrt{5} \\ 0 & 1 & 2/\sqrt{5} \\ 1 & -1 & 1/\sqrt{5} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \lambda_1 \\ \lambda_2 \\ \lambda_3 \end{pmatrix} = \underline{\mathbf{e}}\,BX$$

och sätt den lika med, i tur och ordning, $\mathbf{e}_1$, $\mathbf{e}_2$, $\mathbf{e}_3$,

Exempel 4: Minstakvadrat-metoden

Samma som exempel 3 men vi skall beräkna projektionerna med minstakvadrat-metoden.
Lösning: Bilda linjärkombinationen

$$\lambda_1 \mathbf{f}_1 + \lambda_2 \mathbf{f}_2 + \lambda_3 \mathbf{f}_3 = \lambda_1 \frac{1}{\sqrt{3}} \underline{\mathbf{e}} \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 1 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} + \lambda_2 \frac{1}{\sqrt{3}} \underline{\mathbf{e}} \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \\ 1 \\ -1 \end{pmatrix} + \lambda_3 \frac{1}{\sqrt{15}} \underline{\mathbf{e}} \begin{pmatrix} -1 \\ 3 \\ 0 \\ 2 \\ 1 \end{pmatrix} =$$

$$= \frac{1}{\sqrt{3}} \underline{\mathbf{e}} \begin{pmatrix} 1 & 1 & -1/\sqrt{5} \\ 0 & 0 & 3/\sqrt{5} \\ 1 & 0 & 0/\sqrt{5} \\ 0 & 1 & 2/\sqrt{5} \\ 1 & -1 & 1/\sqrt{5} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \lambda_1 \\ \lambda_2 \\ \lambda_3 \end{pmatrix} = \underline{\mathbf{e}}\, BX$$

och sätt den lika med, i tur och ordning, $\mathbf{e}_1$, $\mathbf{e}_2$, $\mathbf{e}_3$, $\mathbf{e}_4$

Exempel 4: Minstakvadrat-metoden

Samma som exempel 3 men vi skall beräkna projektionerna med minstakvadrat-metoden.
Lösning: Bilda linjärkombinationen

$$\lambda_1\mathbf{f}_1 + \lambda_2\mathbf{f}_2 + \lambda_3\mathbf{f}_3 = \lambda_1 \frac{1}{\sqrt{3}}\,\underline{\mathbf{e}} \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 1 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} + \lambda_2 \frac{1}{\sqrt{3}}\,\underline{\mathbf{e}} \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \\ 1 \\ -1 \end{pmatrix} + \lambda_3 \frac{1}{\sqrt{15}}\,\underline{\mathbf{e}} \begin{pmatrix} -1 \\ 3 \\ 0 \\ 2 \\ 1 \end{pmatrix} =$$

$$= \frac{1}{\sqrt{3}}\,\underline{\mathbf{e}} \begin{pmatrix} 1 & 1 & -1/\sqrt{5} \\ 0 & 0 & 3/\sqrt{5} \\ 1 & 0 & 0/\sqrt{5} \\ 0 & 1 & 2/\sqrt{5} \\ 1 & -1 & 1/\sqrt{5} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \lambda_1 \\ \lambda_2 \\ \lambda_3 \end{pmatrix} = \underline{\mathbf{e}}\,BX$$

och sätt den lika med, i tur och ordning, $\mathbf{e}_1$, $\mathbf{e}_2$, $\mathbf{e}_3$, $\mathbf{e}_4$ och $\mathbf{e}_5$.

Exempel 4: Minstakvadrat-metoden

Samma som exempel 3 men vi skall beräkna projektionerna med minstakvadrat-metoden.
Lösning: Bilda linjärkombinationen

$$\lambda_1\mathbf{f}_1 + \lambda_2\mathbf{f}_2 + \lambda_3\mathbf{f}_3 = \lambda_1 \frac{1}{\sqrt{3}}\,\underline{\mathbf{e}} \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 1 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} + \lambda_2 \frac{1}{\sqrt{3}}\,\underline{\mathbf{e}} \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \\ 1 \\ -1 \end{pmatrix} + \lambda_3 \frac{1}{\sqrt{15}}\,\underline{\mathbf{e}} \begin{pmatrix} -1 \\ 3 \\ 0 \\ 2 \\ 1 \end{pmatrix} =$$

$$= \frac{1}{\sqrt{3}}\,\underline{\mathbf{e}} \begin{pmatrix} 1 & 1 & -1/\sqrt{5} \\ 0 & 0 & 3/\sqrt{5} \\ 1 & 0 & 0/\sqrt{5} \\ 0 & 1 & 2/\sqrt{5} \\ 1 & -1 & 1/\sqrt{5} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \lambda_1 \\ \lambda_2 \\ \lambda_3 \end{pmatrix} = \underline{\mathbf{e}}\,BX$$

och sätt den lika med, i tur och ordning, $\mathbf{e}_1$, $\mathbf{e}_2$, $\mathbf{e}_3$, $\mathbf{e}_4$ och $\mathbf{e}_5$. Lös nu dessa fem (troligen) olösbara system

Exempel 4: Minstakvadrat-metoden

Samma som exempel 3 men vi skall beräkna projektionerna med minstakvadrat-metoden.
Lösning: Bilda linjärkombinationen

$$\lambda_1\mathbf{f}_1 + \lambda_2\mathbf{f}_2 + \lambda_3\mathbf{f}_3 = \lambda_1 \frac{1}{\sqrt{3}}\,\underline{\mathbf{e}} \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 1 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} + \lambda_2 \frac{1}{\sqrt{3}}\,\underline{\mathbf{e}} \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \\ 1 \\ -1 \end{pmatrix} + \lambda_3 \frac{1}{\sqrt{15}}\,\underline{\mathbf{e}} \begin{pmatrix} -1 \\ 3 \\ 0 \\ 2 \\ 1 \end{pmatrix} =$$

$$= \frac{1}{\sqrt{3}}\,\underline{\mathbf{e}} \begin{pmatrix} 1 & 1 & -1/\sqrt{5} \\ 0 & 0 & 3/\sqrt{5} \\ 1 & 0 & 0/\sqrt{5} \\ 0 & 1 & 2/\sqrt{5} \\ 1 & -1 & 1/\sqrt{5} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \lambda_1 \\ \lambda_2 \\ \lambda_3 \end{pmatrix} = \underline{\mathbf{e}}\,BX$$

och sätt den lika med, i tur och ordning, $\mathbf{e}_1$, $\mathbf{e}_2$, $\mathbf{e}_3$, $\mathbf{e}_4$ och $\mathbf{e}_5$. Lös nu dessa fem (troligen) olösbara system med minstakvadrat-metoden.

Exempel 4: Minstakvadrat-metoden

Samma som exempel 3 men vi skall beräkna projektionerna med minstakvadrat-metoden.
Lösning: Bilda linjärkombinationen

$$\lambda_1\mathbf{f}_1 + \lambda_2\mathbf{f}_2 + \lambda_3\mathbf{f}_3 = \lambda_1 \frac{1}{\sqrt{3}}\,\underline{\mathbf{e}} \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 1 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} + \lambda_2 \frac{1}{\sqrt{3}}\,\underline{\mathbf{e}} \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \\ 1 \\ -1 \end{pmatrix} + \lambda_3 \frac{1}{\sqrt{15}}\,\underline{\mathbf{e}} \begin{pmatrix} -1 \\ 3 \\ 0 \\ 2 \\ 1 \end{pmatrix} =$$

$$= \frac{1}{\sqrt{3}}\,\underline{\mathbf{e}} \begin{pmatrix} 1 & 1 & -1/\sqrt{5} \\ 0 & 0 & 3/\sqrt{5} \\ 1 & 0 & 0/\sqrt{5} \\ 0 & 1 & 2/\sqrt{5} \\ 1 & -1 & 1/\sqrt{5} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \lambda_1 \\ \lambda_2 \\ \lambda_3 \end{pmatrix} = \underline{\mathbf{e}}\,BX$$

och sätt den lika med, i tur och ordning, $\mathbf{e}_1$, $\mathbf{e}_2$, $\mathbf{e}_3$, $\mathbf{e}_4$ och $\mathbf{e}_5$. Lös nu dessa fem (troligen) olösbara system med minstakvadrat-metoden. Den linjärkombination som respektive lösning ger kommer då att bli den som ligger närmast respektive högerled,

Exempel 4: Minstakvadrat-metoden

Samma som exempel 3 men vi skall beräkna projektionerna med minstakvadrat-metoden.
Lösning: Bilda linjärkombinationen

$$\lambda_1\mathbf{f}_1 + \lambda_2\mathbf{f}_2 + \lambda_3\mathbf{f}_3 = \lambda_1 \frac{1}{\sqrt{3}}\,\underline{\mathbf{e}} \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 1 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} + \lambda_2 \frac{1}{\sqrt{3}}\,\underline{\mathbf{e}} \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \\ 1 \\ -1 \end{pmatrix} + \lambda_3 \frac{1}{\sqrt{15}}\,\underline{\mathbf{e}} \begin{pmatrix} -1 \\ 3 \\ 0 \\ 2 \\ 1 \end{pmatrix} =$$

$$= \frac{1}{\sqrt{3}}\,\underline{\mathbf{e}} \begin{pmatrix} 1 & 1 & -1/\sqrt{5} \\ 0 & 0 & 3/\sqrt{5} \\ 1 & 0 & 0/\sqrt{5} \\ 0 & 1 & 2/\sqrt{5} \\ 1 & -1 & 1/\sqrt{5} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \lambda_1 \\ \lambda_2 \\ \lambda_3 \end{pmatrix} = \underline{\mathbf{e}}\,BX$$

och sätt den lika med, i tur och ordning, $\mathbf{e}_1$, $\mathbf{e}_2$, $\mathbf{e}_3$, $\mathbf{e}_4$ och $\mathbf{e}_5$. Lös nu dessa fem (troligen) olösbara system med minstakvadrat-metoden. Den linjärkombination som respektive lösning ger kommer då att bli den som ligger närmast respektive högerled, d v s det högerledets ortogonalprojektion på $\mathbb{U}$.

Exempel 4: Minstakvadrat-metoden

Samma som exempel 3 men vi skall beräkna projektionerna med minstakvadrat-metoden.
Lösning: Bilda linjärkombinationen

$$\lambda_1\mathbf{f}_1 + \lambda_2\mathbf{f}_2 + \lambda_3\mathbf{f}_3 = \lambda_1 \frac{1}{\sqrt{3}}\,\underline{\mathbf{e}} \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 1 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} + \lambda_2 \frac{1}{\sqrt{3}}\,\underline{\mathbf{e}} \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \\ 1 \\ -1 \end{pmatrix} + \lambda_3 \frac{1}{\sqrt{15}}\,\underline{\mathbf{e}} \begin{pmatrix} -1 \\ 3 \\ 0 \\ 2 \\ 1 \end{pmatrix} =$$

$$= \frac{1}{\sqrt{3}}\,\underline{\mathbf{e}} \begin{pmatrix} 1 & 1 & -1/\sqrt{5} \\ 0 & 0 & 3/\sqrt{5} \\ 1 & 0 & 0/\sqrt{5} \\ 0 & 1 & 2/\sqrt{5} \\ 1 & -1 & 1/\sqrt{5} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \lambda_1 \\ \lambda_2 \\ \lambda_3 \end{pmatrix} = \underline{\mathbf{e}}\,BX$$

och sätt den lika med, i tur och ordning, $\mathbf{e}_1$, $\mathbf{e}_2$, $\mathbf{e}_3$, $\mathbf{e}_4$ och $\mathbf{e}_5$. Lös nu dessa fem (troligen) olösbara system med minstakvadrat-metoden. Den linjärkombination som respektive lösning ger kommer då att bli den som ligger närmast respektive högerled, d v s det högerledets ortogonalprojektion på $\mathbb{U}$. Låt $Y_1, \ldots, Y_5$

Exempel 4: Minstakvadrat-metoden

Samma som exempel 3 men vi skall beräkna projektionerna med minstakvadrat-metoden.
Lösning: Bilda linjärkombinationen

$$\lambda_1\mathbf{f}_1 + \lambda_2\mathbf{f}_2 + \lambda_3\mathbf{f}_3 = \lambda_1 \frac{1}{\sqrt{3}}\,\underline{\mathbf{e}} \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 1 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} + \lambda_2 \frac{1}{\sqrt{3}}\,\underline{\mathbf{e}} \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \\ 1 \\ -1 \end{pmatrix} + \lambda_3 \frac{1}{\sqrt{15}}\,\underline{\mathbf{e}} \begin{pmatrix} -1 \\ 3 \\ 0 \\ 2 \\ 1 \end{pmatrix} =$$

$$= \frac{1}{\sqrt{3}}\,\underline{\mathbf{e}} \begin{pmatrix} 1 & 1 & -1/\sqrt{5} \\ 0 & 0 & 3/\sqrt{5} \\ 1 & 0 & 0/\sqrt{5} \\ 0 & 1 & 2/\sqrt{5} \\ 1 & -1 & 1/\sqrt{5} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \lambda_1 \\ \lambda_2 \\ \lambda_3 \end{pmatrix} = \underline{\mathbf{e}}\,BX$$

och sätt den lika med, i tur och ordning, $\mathbf{e}_1$, $\mathbf{e}_2$, $\mathbf{e}_3$, $\mathbf{e}_4$ och $\mathbf{e}_5$. Lös nu dessa fem (troligen) olösbara system med minstakvadrat-metoden. Den linjärkombination som respektive lösning ger kommer då att bli den som ligger närmast respektive högerled, d v s det högerledets ortogonalprojektion på $\mathbb{U}$. Låt $Y_1, \ldots, Y_5$ vara koefficientmatriserna till standardbasen

Exempel 4: Minstakvadrat-metoden

Samma som exempel 3 men vi skall beräkna projektionerna med minstakvadrat-metoden.
Lösning: Bilda linjärkombinationen

$$\lambda_1\mathbf{f}_1 + \lambda_2\mathbf{f}_2 + \lambda_3\mathbf{f}_3 = \lambda_1 \frac{1}{\sqrt{3}}\,\underline{\mathbf{e}} \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 1 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} + \lambda_2 \frac{1}{\sqrt{3}}\,\underline{\mathbf{e}} \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \\ 1 \\ -1 \end{pmatrix} + \lambda_3 \frac{1}{\sqrt{15}}\,\underline{\mathbf{e}} \begin{pmatrix} -1 \\ 3 \\ 0 \\ 2 \\ 1 \end{pmatrix} =$$

$$= \frac{1}{\sqrt{3}}\,\underline{\mathbf{e}} \begin{pmatrix} 1 & 1 & -1/\sqrt{5} \\ 0 & 0 & 3/\sqrt{5} \\ 1 & 0 & 0/\sqrt{5} \\ 0 & 1 & 2/\sqrt{5} \\ 1 & -1 & 1/\sqrt{5} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \lambda_1 \\ \lambda_2 \\ \lambda_3 \end{pmatrix} = \underline{\mathbf{e}}\,BX$$

och sätt den lika med, i tur och ordning, $\mathbf{e}_1$, $\mathbf{e}_2$, $\mathbf{e}_3$, $\mathbf{e}_4$ och $\mathbf{e}_5$. Lös nu dessa fem (troligen) olösbara system med minstakvadrat-metoden. Den linjärkombination som respektive lösning ger kommer då att bli den som ligger närmast respektive högerled, d v s det högerledets ortogonalprojektion på $\mathbb{U}$. Låt $Y_1, \ldots, Y_5$ vara koefficientmatriserna till standardbasen och ställ upp normalekvationerna

Exempel 4: Minstakvadrat-metoden

Samma som exempel 3 men vi skall beräkna projektionerna med minstakvadrat-metoden.
Lösning: Bilda linjärkombinationen

$$\lambda_1\mathbf{f}_1 + \lambda_2\mathbf{f}_2 + \lambda_3\mathbf{f}_3 = \lambda_1 \frac{1}{\sqrt{3}}\,\underline{\mathbf{e}} \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 1 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} + \lambda_2 \frac{1}{\sqrt{3}}\,\underline{\mathbf{e}} \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \\ 1 \\ -1 \end{pmatrix} + \lambda_3 \frac{1}{\sqrt{15}}\,\underline{\mathbf{e}} \begin{pmatrix} -1 \\ 3 \\ 0 \\ 2 \\ 1 \end{pmatrix} =$$

$$= \frac{1}{\sqrt{3}}\,\underline{\mathbf{e}} \begin{pmatrix} 1 & 1 & -1/\sqrt{5} \\ 0 & 0 & 3/\sqrt{5} \\ 1 & 0 & 0/\sqrt{5} \\ 0 & 1 & 2/\sqrt{5} \\ 1 & -1 & 1/\sqrt{5} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \lambda_1 \\ \lambda_2 \\ \lambda_3 \end{pmatrix} = \underline{\mathbf{e}}\,BX$$

och sätt den lika med, i tur och ordning, $\mathbf{e}_1$, $\mathbf{e}_2$, $\mathbf{e}_3$, $\mathbf{e}_4$ och $\mathbf{e}_5$. Lös nu dessa fem (troligen) olösbara system med minstakvadrat-metoden. Den linjärkombination som respektive lösning ger kommer då att bli den som ligger närmast respektive högerled, d v s det högerledets ortogonalprojektion på $\mathbb{U}$. Låt $Y_1, \ldots, Y_5$ vara koefficientmatriserna till standardbasen och ställ upp normalekvationerna, alla fem på en gång

Exempel 4: Minstakvadrat-metoden

Samma som exempel 3 men vi skall beräkna projektionerna med minstakvadrat-metoden.
Lösning: Bilda linjärkombinationen

$$\lambda_1\mathbf{f}_1 + \lambda_2\mathbf{f}_2 + \lambda_3\mathbf{f}_3 = \lambda_1 \frac{1}{\sqrt{3}}\,\underline{\mathbf{e}} \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 1 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} + \lambda_2 \frac{1}{\sqrt{3}}\,\underline{\mathbf{e}} \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \\ 1 \\ -1 \end{pmatrix} + \lambda_3 \frac{1}{\sqrt{15}}\,\underline{\mathbf{e}} \begin{pmatrix} -1 \\ 3 \\ 0 \\ 2 \\ 1 \end{pmatrix} =$$

$$= \frac{1}{\sqrt{3}}\,\underline{\mathbf{e}} \begin{pmatrix} 1 & 1 & -1/\sqrt{5} \\ 0 & 0 & 3/\sqrt{5} \\ 1 & 0 & 0/\sqrt{5} \\ 0 & 1 & 2/\sqrt{5} \\ 1 & -1 & 1/\sqrt{5} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \lambda_1 \\ \lambda_2 \\ \lambda_3 \end{pmatrix} = \underline{\mathbf{e}}\, BX$$

och sätt den lika med, i tur och ordning, $\mathbf{e}_1$, $\mathbf{e}_2$, $\mathbf{e}_3$, $\mathbf{e}_4$ och $\mathbf{e}_5$. Lös nu dessa fem (troligen) olösbara system med minstakvadrat-metoden. Den linjärkombination som respektive lösning ger kommer då att bli den som ligger närmast respektive högerled, d v s det högerledets ortogonalprojektion på $\mathbb{U}$. Låt $Y_1, \ldots, Y_5$ vara koefficientmatriserna till standardbasen och ställ upp normalekvationerna, alla fem på en gång

$$B^t BX = B^t Y_1\ , B^t Y_2\ , B^t Y_3\ , B^t Y_4\ , B^t Y_5.$$

och lös dem.

Exempel 4: Minstakvadrat-metoden

Då B:s kolonner är en ON-bas

Exempel 4: Minstakvadrat-metoden

Då B:s kolonner är en ON-bas får vi det praktiska resultatet att

Exempel 4: Minstakvadrat-metoden

Då B:s kolonner är en ON-bas får vi det praktiska resultatet att

$$B^t B$$

Exempel 4: Minstakvadrat-metoden

Då B:s kolonner är en ON-bas får vi det praktiska resultatet att

$$B^t B = \frac{1}{\sqrt{3}} \frac{1}{\sqrt{3}} \begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & -1 \\ -1/\sqrt{5} & 3/\sqrt{5} & 0 & 2/\sqrt{5} & 1/\sqrt{5} \end{pmatrix}$$

Exempel 4: Minstakvadrat-metoden

Då B:s kolonner är en ON-bas får vi det praktiska resultatet att

$$B^t B = \frac{1}{\sqrt{3}} \frac{1}{\sqrt{3}} \begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & -1 \\ -1/\sqrt{5} & 3/\sqrt{5} & 0 & 2/\sqrt{5} & 1/\sqrt{5} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 1 & -1/\sqrt{5} \\ 0 & 0 & 3/\sqrt{5} \\ 1 & 0 & 0/\sqrt{5} \\ 0 & 1 & 2/\sqrt{5} \\ 1 & -1 & 1/\sqrt{5} \end{pmatrix}$$

Exempel 4: Minstakvadrat-metoden

Då B:s kolonner är en ON-bas får vi det praktiska resultatet att

$$B^tB = \frac{1}{\sqrt{3}}\frac{1}{\sqrt{3}}\begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & -1 \\ -1/\sqrt{5} & 3/\sqrt{5} & 0 & 2/\sqrt{5} & 1/\sqrt{5} \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 1 & 1 & -1/\sqrt{5} \\ 0 & 0 & 3/\sqrt{5} \\ 1 & 0 & 0/\sqrt{5} \\ 0 & 1 & 2/\sqrt{5} \\ 1 & -1 & 1/\sqrt{5} \end{pmatrix} =$$

$$= \frac{1}{3}\begin{pmatrix} 3 & 0 & 0 \\ 0 & 3 & 0 \\ 0 & 0 & 3 \end{pmatrix}$$

Exempel 4: Minstakvadrat-metoden

Då B:s kolonner är en ON-bas får vi det praktiska resultatet att

$$B^tB = \frac{1}{\sqrt{3}}\frac{1}{\sqrt{3}}\begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & -1 \\ -1/\sqrt{5} & 3/\sqrt{5} & 0 & 2/\sqrt{5} & 1/\sqrt{5} \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 1 & 1 & -1/\sqrt{5} \\ 0 & 0 & 3/\sqrt{5} \\ 1 & 0 & 0/\sqrt{5} \\ 0 & 1 & 2/\sqrt{5} \\ 1 & -1 & 1/\sqrt{5} \end{pmatrix} =$$

$$= \frac{1}{3}\begin{pmatrix} 3 & 0 & 0 \\ 0 & 3 & 0 \\ 0 & 0 & 3 \end{pmatrix} = I,$$

Exempel 4: Minstakvadrat-metoden

Då B:s kolonner är en ON-bas får vi det praktiska resultatet att

$$B^tB = \frac{1}{\sqrt{3}}\frac{1}{\sqrt{3}}\begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & -1 \\ -1/\sqrt{5} & 3/\sqrt{5} & 0 & 2/\sqrt{5} & 1/\sqrt{5} \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 1 & 1 & -1/\sqrt{5} \\ 0 & 0 & 3/\sqrt{5} \\ 1 & 0 & 0/\sqrt{5} \\ 0 & 1 & 2/\sqrt{5} \\ 1 & -1 & 1/\sqrt{5} \end{pmatrix} =$$

$$= \frac{1}{3}\begin{pmatrix} 3 & 0 & 0 \\ 0 & 3 & 0 \\ 0 & 0 & 3 \end{pmatrix} = I,$$

d v s lösningen till $B^tBX = X = B^tY_1$

Exempel 4: Minstakvadrat-metoden

Då B:s kolonner är en ON-bas får vi det praktiska resultatet att

$$B^tB = \frac{1}{\sqrt{3}}\frac{1}{\sqrt{3}}\begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & -1 \\ -1/\sqrt{5} & 3/\sqrt{5} & 0 & 2/\sqrt{5} & 1/\sqrt{5} \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 1 & 1 & -1/\sqrt{5} \\ 0 & 0 & 3/\sqrt{5} \\ 1 & 0 & 0/\sqrt{5} \\ 0 & 1 & 2/\sqrt{5} \\ 1 & -1 & 1/\sqrt{5} \end{pmatrix} =$$

$$= \frac{1}{3}\begin{pmatrix} 3 & 0 & 0 \\ 0 & 3 & 0 \\ 0 & 0 & 3 \end{pmatrix} = I,$$

d v s lösningen till $B^tBX = X = B^tY_1$ blir just B^tY_1.

Exempel 4: Minstakvadrat-metoden

Då B:s kolonner är en ON-bas får vi det praktiska resultatet att

$$B^tB = \frac{1}{\sqrt{3}}\frac{1}{\sqrt{3}}\begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & -1 \\ -1/\sqrt{5} & 3/\sqrt{5} & 0 & 2/\sqrt{5} & 1/\sqrt{5} \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 1 & 1 & -1/\sqrt{5} \\ 0 & 0 & 3/\sqrt{5} \\ 1 & 0 & 0/\sqrt{5} \\ 0 & 1 & 2/\sqrt{5} \\ 1 & -1 & 1/\sqrt{5} \end{pmatrix} =$$

$$= \frac{1}{3}\begin{pmatrix} 3 & 0 & 0 \\ 0 & 3 & 0 \\ 0 & 0 & 3 \end{pmatrix} = I,$$

d v s lösningen till $B^tBX = X = B^tY_1$ blir just B^tY_1. Vi får

$$X_1 = B^tY_1$$

Exempel 4: Minstakvadrat-metoden

Då B:s kolonner är en ON-bas får vi det praktiska resultatet att

$$B^tB = \frac{1}{\sqrt{3}}\frac{1}{\sqrt{3}}\begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & -1 \\ -1/\sqrt{5} & 3/\sqrt{5} & 0 & 2/\sqrt{5} & 1/\sqrt{5} \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 1 & 1 & -1/\sqrt{5} \\ 0 & 0 & 3/\sqrt{5} \\ 1 & 0 & 0/\sqrt{5} \\ 0 & 1 & 2/\sqrt{5} \\ 1 & -1 & 1/\sqrt{5} \end{pmatrix} =$$

$$= \frac{1}{3}\begin{pmatrix} 3 & 0 & 0 \\ 0 & 3 & 0 \\ 0 & 0 & 3 \end{pmatrix} = I,$$

d v s lösningen till $B^tBX = X = B^tY_1$ blir just B^tY_1. Vi får

$$X_1 = B^tY_1 = \frac{1}{\sqrt{3}}\begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & -1 \\ -1/\sqrt{5} & 3/\sqrt{5} & 0 & 2/\sqrt{5} & 1/\sqrt{5} \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$$

Exempel 4: Minstakvadrat-metoden

Då B:s kolonner är en ON-bas får vi det praktiska resultatet att

$$B^tB = \frac{1}{\sqrt{3}}\frac{1}{\sqrt{3}}\begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & -1 \\ -1/\sqrt{5} & 3/\sqrt{5} & 0 & 2/\sqrt{5} & 1/\sqrt{5} \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 1 & 1 & -1/\sqrt{5} \\ 0 & 0 & 3/\sqrt{5} \\ 1 & 0 & 0/\sqrt{5} \\ 0 & 1 & 2/\sqrt{5} \\ 1 & -1 & 1/\sqrt{5} \end{pmatrix} =$$

$$= \frac{1}{3}\begin{pmatrix} 3 & 0 & 0 \\ 0 & 3 & 0 \\ 0 & 0 & 3 \end{pmatrix} = I,$$

d v s lösningen till $B^tBX = X = B^tY_1$ blir just B^tY_1. Vi får

$$X_1 = B^tY_1 = \frac{1}{\sqrt{3}}\begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & -1 \\ -1/\sqrt{5} & 3/\sqrt{5} & 0 & 2/\sqrt{5} & 1/\sqrt{5} \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} = \frac{1}{\sqrt{3}}\begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ -1/\sqrt{5} \end{pmatrix} =$$

Exempel 4: Minstakvadrat-metoden

Då B:s kolonner är en ON-bas får vi det praktiska resultatet att

$$B^tB = \frac{1}{\sqrt{3}}\frac{1}{\sqrt{3}}\begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & -1 \\ -1/\sqrt{5} & 3/\sqrt{5} & 0 & 2/\sqrt{5} & 1/\sqrt{5} \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 1 & 1 & -1/\sqrt{5} \\ 0 & 0 & 3/\sqrt{5} \\ 1 & 0 & 0/\sqrt{5} \\ 0 & 1 & 2/\sqrt{5} \\ 1 & -1 & 1/\sqrt{5} \end{pmatrix} =$$

$$= \frac{1}{3}\begin{pmatrix} 3 & 0 & 0 \\ 0 & 3 & 0 \\ 0 & 0 & 3 \end{pmatrix} = I,$$

d v s lösningen till $B^tBX = X = B^tY_1$ blir just B^tY_1. Vi får

$$X_1 = B^tY_1 = \frac{1}{\sqrt{3}}\begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & -1 \\ -1/\sqrt{5} & 3/\sqrt{5} & 0 & 2/\sqrt{5} & 1/\sqrt{5} \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} = \frac{1}{\sqrt{3}}\begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ -1/\sqrt{5} \end{pmatrix} =$$

=1:a kolonnen i B^t.

Exempel 4: Minstakvadrat-metoden

Då B:s kolonner är en ON-bas får vi det praktiska resultatet att

$$B^tB = \frac{1}{\sqrt{3}}\frac{1}{\sqrt{3}}\begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & -1 \\ -1/\sqrt{5} & 3/\sqrt{5} & 0 & 2/\sqrt{5} & 1/\sqrt{5} \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 1 & 1 & -1/\sqrt{5} \\ 0 & 0 & 3/\sqrt{5} \\ 1 & 0 & 0/\sqrt{5} \\ 0 & 1 & 2/\sqrt{5} \\ 1 & -1 & 1/\sqrt{5} \end{pmatrix} =$$

$$= \frac{1}{3}\begin{pmatrix} 3 & 0 & 0 \\ 0 & 3 & 0 \\ 0 & 0 & 3 \end{pmatrix} = I,$$

d v s lösningen till $B^tBX = X = B^tY_1$ blir just B^tY_1. Vi får

$$X_1 = B^tY_1 = \frac{1}{\sqrt{3}}\begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & -1 \\ -1/\sqrt{5} & 3/\sqrt{5} & 0 & 2/\sqrt{5} & 1/\sqrt{5} \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} = \frac{1}{\sqrt{3}}\begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ -1/\sqrt{5} \end{pmatrix} =$$

=1:a kolonnen i B^t. Ur detta får vi nu att $F(\mathbf{e}_1)$

Exempel 4: Minstakvadrat-metoden

Då B:s kolonner är en ON-bas får vi det praktiska resultatet att

$$B^tB = \frac{1}{\sqrt{3}}\frac{1}{\sqrt{3}}\begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & -1 \\ -1/\sqrt{5} & 3/\sqrt{5} & 0 & 2/\sqrt{5} & 1/\sqrt{5} \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 1 & 1 & -1/\sqrt{5} \\ 0 & 0 & 3/\sqrt{5} \\ 1 & 0 & 0/\sqrt{5} \\ 0 & 1 & 2/\sqrt{5} \\ 1 & -1 & 1/\sqrt{5} \end{pmatrix} =$$

$$= \frac{1}{3}\begin{pmatrix} 3 & 0 & 0 \\ 0 & 3 & 0 \\ 0 & 0 & 3 \end{pmatrix} = I,$$

d v s lösningen till $B^tBX = X = B^tY_1$ blir just B^tY_1. Vi får

$$X_1 = B^tY_1 = \frac{1}{\sqrt{3}}\begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & -1 \\ -1/\sqrt{5} & 3/\sqrt{5} & 0 & 2/\sqrt{5} & 1/\sqrt{5} \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} = \frac{1}{\sqrt{3}}\begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ -1/\sqrt{5} \end{pmatrix} =$$

=1:a kolonnen i B^t. Ur detta får vi nu att $F(\mathbf{e}_1) = F(\underline{\mathbf{e}}\,Y_1)$

Exempel 4: Minstakvadrat-metoden

Då B:s kolonner är en ON-bas får vi det praktiska resultatet att

$$B^tB = \frac{1}{\sqrt{3}}\frac{1}{\sqrt{3}}\begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & -1 \\ -1/\sqrt{5} & 3/\sqrt{5} & 0 & 2/\sqrt{5} & 1/\sqrt{5} \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 1 & 1 & -1/\sqrt{5} \\ 0 & 0 & 3/\sqrt{5} \\ 1 & 0 & 0/\sqrt{5} \\ 0 & 1 & 2/\sqrt{5} \\ 1 & -1 & 1/\sqrt{5} \end{pmatrix} =$$

$$= \frac{1}{3}\begin{pmatrix} 3 & 0 & 0 \\ 0 & 3 & 0 \\ 0 & 0 & 3 \end{pmatrix} = I,$$

d v s lösningen till $B^tBX = X = B^tY_1$ blir just B^tY_1. Vi får

$$X_1 = B^tY_1 = \frac{1}{\sqrt{3}}\begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & -1 \\ -1/\sqrt{5} & 3/\sqrt{5} & 0 & 2/\sqrt{5} & 1/\sqrt{5} \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} = \frac{1}{\sqrt{3}}\begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ -1/\sqrt{5} \end{pmatrix} =$$

=1:a kolonnen i B^t. Ur detta får vi nu att $F(\mathbf{e}_1) = F(\underline{\mathbf{e}}\,Y_1) = \underline{\mathbf{e}}\,BX_1$

Exempel 4: Minstakvadrat-metoden

Då B:s kolonner är en ON-bas får vi det praktiska resultatet att

$$B^tB = \frac{1}{\sqrt{3}}\frac{1}{\sqrt{3}}\begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & -1 \\ -1/\sqrt{5} & 3/\sqrt{5} & 0 & 2/\sqrt{5} & 1/\sqrt{5} \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 1 & 1 & -1/\sqrt{5} \\ 0 & 0 & 3/\sqrt{5} \\ 1 & 0 & 0/\sqrt{5} \\ 0 & 1 & 2/\sqrt{5} \\ 1 & -1 & 1/\sqrt{5} \end{pmatrix} =$$

$$= \frac{1}{3}\begin{pmatrix} 3 & 0 & 0 \\ 0 & 3 & 0 \\ 0 & 0 & 3 \end{pmatrix} = I,$$

d v s lösningen till $B^tBX = X = B^tY_1$ blir just B^tY_1. Vi får

$$X_1 = B^tY_1 = \frac{1}{\sqrt{3}}\begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & -1 \\ -1/\sqrt{5} & 3/\sqrt{5} & 0 & 2/\sqrt{5} & 1/\sqrt{5} \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} = \frac{1}{\sqrt{3}}\begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ -1/\sqrt{5} \end{pmatrix} =$$

=1:a kolonnen i B^t. Ur detta får vi nu att $F(\mathbf{e}_1) = F(\underline{\mathbf{e}}\,Y_1) = \underline{\mathbf{e}}\,BX_1 =$

$$= \frac{1}{\sqrt{3}}\frac{1}{\sqrt{3}}\begin{pmatrix} 1 & 1 & -1/\sqrt{5} \\ 0 & 0 & 3/\sqrt{5} \\ 1 & 0 & 0/\sqrt{5} \\ 0 & 1 & 2/\sqrt{5} \\ 1 & -1 & 1/\sqrt{5} \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ -1/\sqrt{5} \end{pmatrix}$$

Exempel 4: Minstakvadrat-metoden

Då B:s kolonner är en ON-bas får vi det praktiska resultatet att

$$B^tB = \frac{1}{\sqrt{3}}\frac{1}{\sqrt{3}}\begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & -1 \\ -1/\sqrt{5} & 3/\sqrt{5} & 0 & 2/\sqrt{5} & 1/\sqrt{5} \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 1 & 1 & -1/\sqrt{5} \\ 0 & 0 & 3/\sqrt{5} \\ 1 & 0 & 0/\sqrt{5} \\ 0 & 1 & 2/\sqrt{5} \\ 1 & -1 & 1/\sqrt{5} \end{pmatrix} =$$

$$= \frac{1}{3}\begin{pmatrix} 3 & 0 & 0 \\ 0 & 3 & 0 \\ 0 & 0 & 3 \end{pmatrix} = I,$$

d v s lösningen till $B^tBX = X = B^tY_1$ blir just B^tY_1. Vi får

$$X_1 = B^tY_1 = \frac{1}{\sqrt{3}}\begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & -1 \\ -1/\sqrt{5} & 3/\sqrt{5} & 0 & 2/\sqrt{5} & 1/\sqrt{5} \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} = \frac{1}{\sqrt{3}}\begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ -1/\sqrt{5} \end{pmatrix} =$$

=1:a kolonnen i B^t. Ur detta får vi nu att $F(\mathbf{e}_1) = F(\underline{\mathbf{e}}\,Y_1) = \underline{\mathbf{e}}\,BX_1 =$

$$= \frac{1}{\sqrt{3}}\frac{1}{\sqrt{3}}\begin{pmatrix} 1 & 1 & -1/\sqrt{5} \\ 0 & 0 & 3/\sqrt{5} \\ 1 & 0 & 0/\sqrt{5} \\ 0 & 1 & 2/\sqrt{5} \\ 1 & -1 & 1/\sqrt{5} \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ -1/\sqrt{5} \end{pmatrix} = \frac{1}{3}\Bigg(\quad 2 + 1/5 = 11/5$$

Exempel 4: Minstakvadrat-metoden

Då B:s kolonner är en ON-bas får vi det praktiska resultatet att

$$B^tB = \frac{1}{\sqrt{3}}\frac{1}{\sqrt{3}}\begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & -1 \\ -1/\sqrt{5} & 3/\sqrt{5} & 0 & 2/\sqrt{5} & 1/\sqrt{5} \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 1 & 1 & -1/\sqrt{5} \\ 0 & 0 & 3/\sqrt{5} \\ 1 & 0 & 0/\sqrt{5} \\ 0 & 1 & 2/\sqrt{5} \\ 1 & -1 & 1/\sqrt{5} \end{pmatrix} =$$

$$= \frac{1}{3}\begin{pmatrix} 3 & 0 & 0 \\ 0 & 3 & 0 \\ 0 & 0 & 3 \end{pmatrix} = I,$$

d v s lösningen till $B^tBX = X = B^tY_1$ blir just B^tY_1. Vi får

$$X_1 = B^tY_1 = \frac{1}{\sqrt{3}}\begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & -1 \\ -1/\sqrt{5} & 3/\sqrt{5} & 0 & 2/\sqrt{5} & 1/\sqrt{5} \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} = \frac{1}{\sqrt{3}}\begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ -1/\sqrt{5} \end{pmatrix} =$$

=1:a kolonnen i B^t. Ur detta får vi nu att $F(\mathbf{e}_1) = F(\underline{\mathbf{e}}\,Y_1) = \underline{\mathbf{e}}\,BX_1 =$

$$= \frac{1}{\sqrt{3}}\frac{1}{\sqrt{3}}\begin{pmatrix} 1 & 1 & -1/\sqrt{5} \\ 0 & 0 & 3/\sqrt{5} \\ 1 & 0 & 0/\sqrt{5} \\ 0 & 1 & 2/\sqrt{5} \\ 1 & -1 & 1/\sqrt{5} \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ -1/\sqrt{5} \end{pmatrix} = \frac{1}{3}\begin{pmatrix} 2 + 1/5 = 11/5 \\ -3/5 \\ \\ \end{pmatrix}$$

Exempel 4: Minstakvadrat-metoden

Då B:s kolonner är en ON-bas får vi det praktiska resultatet att

$$B^tB = \frac{1}{\sqrt{3}}\frac{1}{\sqrt{3}}\begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & -1 \\ -1/\sqrt{5} & 3/\sqrt{5} & 0 & 2/\sqrt{5} & 1/\sqrt{5} \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 1 & 1 & -1/\sqrt{5} \\ 0 & 0 & 3/\sqrt{5} \\ 1 & 0 & 0/\sqrt{5} \\ 0 & 1 & 2/\sqrt{5} \\ 1 & -1 & 1/\sqrt{5} \end{pmatrix} =$$

$$= \frac{1}{3}\begin{pmatrix} 3 & 0 & 0 \\ 0 & 3 & 0 \\ 0 & 0 & 3 \end{pmatrix} = I,$$

d v s lösningen till $B^tBX = X = B^tY_1$ blir just B^tY_1. Vi får

$$X_1 = B^tY_1 = \frac{1}{\sqrt{3}}\begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & -1 \\ -1/\sqrt{5} & 3/\sqrt{5} & 0 & 2/\sqrt{5} & 1/\sqrt{5} \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} = \frac{1}{\sqrt{3}}\begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ -1/\sqrt{5} \end{pmatrix} =$$

=1:a kolonnen i B^t. Ur detta får vi nu att $F(\mathbf{e}_1) = F(\underline{\mathbf{e}}\,Y_1) = \underline{\mathbf{e}}\,BX_1 =$

$$= \frac{1}{\sqrt{3}}\frac{1}{\sqrt{3}}\begin{pmatrix} 1 & 1 & -1/\sqrt{5} \\ 0 & 0 & 3/\sqrt{5} \\ 1 & 0 & 0/\sqrt{5} \\ 0 & 1 & 2/\sqrt{5} \\ 1 & -1 & 1/\sqrt{5} \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ -1/\sqrt{5} \end{pmatrix} = \frac{1}{3}\begin{pmatrix} 2 + 1/5 = 11/5 \\ -3/5 \\ 1 \end{pmatrix}$$

Exempel 4: Minstakvadrat-metoden

Då B:s kolonner är en ON-bas får vi det praktiska resultatet att

$$B^tB = \frac{1}{\sqrt{3}}\frac{1}{\sqrt{3}}\begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & -1 \\ -1/\sqrt{5} & 3/\sqrt{5} & 0 & 2/\sqrt{5} & 1/\sqrt{5} \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 1 & 1 & -1/\sqrt{5} \\ 0 & 0 & 3/\sqrt{5} \\ 1 & 0 & 0/\sqrt{5} \\ 0 & 1 & 2/\sqrt{5} \\ 1 & -1 & 1/\sqrt{5} \end{pmatrix} =$$

$$= \frac{1}{3}\begin{pmatrix} 3 & 0 & 0 \\ 0 & 3 & 0 \\ 0 & 0 & 3 \end{pmatrix} = I,$$

d v s lösningen till $B^tBX = X = B^tY_1$ blir just B^tY_1. Vi får

$$X_1 = B^tY_1 = \frac{1}{\sqrt{3}}\begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & -1 \\ -1/\sqrt{5} & 3/\sqrt{5} & 0 & 2/\sqrt{5} & 1/\sqrt{5} \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} = \frac{1}{\sqrt{3}}\begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ -1/\sqrt{5} \end{pmatrix} =$$

=1:a kolonnen i B^t. Ur detta får vi nu att $F(\mathbf{e}_1) = F(\underline{\mathbf{e}}\,Y_1) = \underline{\mathbf{e}}\,BX_1 =$

$$= \frac{1}{\sqrt{3}}\frac{1}{\sqrt{3}}\begin{pmatrix} 1 & 1 & -1/\sqrt{5} \\ 0 & 0 & 3/\sqrt{5} \\ 1 & 0 & 0/\sqrt{5} \\ 0 & 1 & 2/\sqrt{5} \\ 1 & -1 & 1/\sqrt{5} \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ -1/\sqrt{5} \end{pmatrix} = \frac{1}{3}\begin{pmatrix} 2 + 1/5 = 11/5 \\ -3/5 \\ 1 \\ 1 - 2/5 \end{pmatrix}$$

Exempel 4: Minstakvadrat-metoden

Då B:s kolonner är en ON-bas får vi det praktiska resultatet att

$$B^tB = \frac{1}{\sqrt{3}}\frac{1}{\sqrt{3}}\begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & -1 \\ -1/\sqrt{5} & 3/\sqrt{5} & 0 & 2/\sqrt{5} & 1/\sqrt{5} \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 1 & 1 & -1/\sqrt{5} \\ 0 & 0 & 3/\sqrt{5} \\ 1 & 0 & 0/\sqrt{5} \\ 0 & 1 & 2/\sqrt{5} \\ 1 & -1 & 1/\sqrt{5} \end{pmatrix} =$$

$$= \frac{1}{3}\begin{pmatrix} 3 & 0 & 0 \\ 0 & 3 & 0 \\ 0 & 0 & 3 \end{pmatrix} = I,$$

d v s lösningen till $B^tBX = X = B^tY_1$ blir just B^tY_1. Vi får

$$X_1 = B^tY_1 = \frac{1}{\sqrt{3}}\begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & -1 \\ -1/\sqrt{5} & 3/\sqrt{5} & 0 & 2/\sqrt{5} & 1/\sqrt{5} \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} = \frac{1}{\sqrt{3}}\begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ -1/\sqrt{5} \end{pmatrix} =$$

=1:a kolonnen i B^t. Ur detta får vi nu att $F(\mathbf{e}_1) = F(\underline{\mathbf{e}}\,Y_1) = \underline{\mathbf{e}}\,BX_1 =$

$$= \frac{1}{\sqrt{3}}\frac{1}{\sqrt{3}}\begin{pmatrix} 1 & 1 & -1/\sqrt{5} \\ 0 & 0 & 3/\sqrt{5} \\ 1 & 0 & 0/\sqrt{5} \\ 0 & 1 & 2/\sqrt{5} \\ 1 & -1 & 1/\sqrt{5} \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ -1/\sqrt{5} \end{pmatrix} = \frac{1}{3}\begin{pmatrix} 2 + 1/5 = 11/5 \\ -3/5 \\ 1 \\ 1 - 2/5 = 3/5 \end{pmatrix}$$

Exempel 4: Minstakvadrat-metoden

Då B:s kolonner är en ON-bas får vi det praktiska resultatet att

$$B^tB = \frac{1}{\sqrt{3}}\frac{1}{\sqrt{3}}\begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & -1 \\ -1/\sqrt{5} & 3/\sqrt{5} & 0 & 2/\sqrt{5} & 1/\sqrt{5} \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 1 & 1 & -1/\sqrt{5} \\ 0 & 0 & 3/\sqrt{5} \\ 1 & 0 & 0/\sqrt{5} \\ 0 & 1 & 2/\sqrt{5} \\ 1 & -1 & 1/\sqrt{5} \end{pmatrix} =$$

$$= \frac{1}{3}\begin{pmatrix} 3 & 0 & 0 \\ 0 & 3 & 0 \\ 0 & 0 & 3 \end{pmatrix} = I,$$

d v s lösningen till $B^tBX = X = B^tY_1$ blir just B^tY_1. Vi får

$$X_1 = B^tY_1 = \frac{1}{\sqrt{3}}\begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & -1 \\ -1/\sqrt{5} & 3/\sqrt{5} & 0 & 2/\sqrt{5} & 1/\sqrt{5} \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} = \frac{1}{\sqrt{3}}\begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ -1/\sqrt{5} \end{pmatrix} =$$

=1:a kolonnen i B^t. Ur detta får vi nu att $F(\mathbf{e}_1) = F(\underline{\mathbf{e}}\,Y_1) = \underline{\mathbf{e}}\,BX_1 =$

$$= \frac{1}{\sqrt{3}}\frac{1}{\sqrt{3}}\begin{pmatrix} 1 & 1 & -1/\sqrt{5} \\ 0 & 0 & 3/\sqrt{5} \\ 1 & 0 & 0/\sqrt{5} \\ 0 & 1 & 2/\sqrt{5} \\ 1 & -1 & 1/\sqrt{5} \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ -1/\sqrt{5} \end{pmatrix} = \frac{1}{3}\begin{pmatrix} 2 + 1/5 = 11/5 \\ -3/5 \\ 1 \\ 1 - 2/5 = 3/5 \\ -1/5 \end{pmatrix}$$

Exempel 4: Minstakvadrat-metoden

Då B:s kolonner är en ON-bas får vi det praktiska resultatet att

$$B^tB = \frac{1}{\sqrt{3}}\frac{1}{\sqrt{3}}\begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & -1 \\ -1/\sqrt{5} & 3/\sqrt{5} & 0 & 2/\sqrt{5} & 1/\sqrt{5} \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 1 & 1 & -1/\sqrt{5} \\ 0 & 0 & 3/\sqrt{5} \\ 1 & 0 & 0/\sqrt{5} \\ 0 & 1 & 2/\sqrt{5} \\ 1 & -1 & 1/\sqrt{5} \end{pmatrix} =$$

$$= \frac{1}{3}\begin{pmatrix} 3 & 0 & 0 \\ 0 & 3 & 0 \\ 0 & 0 & 3 \end{pmatrix} = I,$$

d v s lösningen till $B^tBX = X = B^tY_1$ blir just B^tY_1. Vi får

$$X_1 = B^tY_1 = \frac{1}{\sqrt{3}}\begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & -1 \\ -1/\sqrt{5} & 3/\sqrt{5} & 0 & 2/\sqrt{5} & 1/\sqrt{5} \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} = \frac{1}{\sqrt{3}}\begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ -1/\sqrt{5} \end{pmatrix} =$$

=1:a kolonnen i B^t. Ur detta får vi nu att $F(\mathbf{e}_1) = F(\underline{\mathbf{e}}\,Y_1) = \underline{\mathbf{e}}\,BX_1 =$

$$= \frac{1}{\sqrt{3}}\frac{1}{\sqrt{3}}\begin{pmatrix} 1 & 1 & -1/\sqrt{5} \\ 0 & 0 & 3/\sqrt{5} \\ 1 & 0 & 0/\sqrt{5} \\ 0 & 1 & 2/\sqrt{5} \\ 1 & -1 & 1/\sqrt{5} \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ -1/\sqrt{5} \end{pmatrix} = \frac{1}{3}\begin{pmatrix} 2 + 1/5 = 11/5 \\ -3/5 \\ 1 \\ 1 - 2/5 = 3/5 \\ -1/5 \end{pmatrix} = \frac{1}{15}\begin{pmatrix} 11 \\ -3 \\ 5 \\ 3 \\ -1 \end{pmatrix}$$

Exempel 4: Minstakvadrat-metoden

Beräkning av de andra på samma sätt ger förstås samma matris som i exempel 3.

Exempel 4: Minstakvadrat-metoden

Beräkning av de andra på samma sätt ger förstås samma matris som i exempel 3. Skriver man alltihop på matrisform direkt får man

Exempel 4: Minstakvadrat-metoden

Beräkning av de andra på samma sätt ger förstås samma matris som i exempel 3. Skriver man alltihop på matrisform direkt får man

$$X = \begin{pmatrix} \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ X_1 & X_2 & X_3 & X_4 & X_5 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \end{pmatrix}$$

Exempel 4: Minstakvadrat-metoden

Beräkning av de andra på samma sätt ger förstås samma matris som i exempel 3. Skriver man alltihop på matrisform direkt får man

$$X = \begin{pmatrix} \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ X_1 & X_2 & X_3 & X_4 & X_5 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \end{pmatrix} = B^t \begin{pmatrix} \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ Y_1 & Y_2 & Y_3 & Y_4 & Y_5 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \end{pmatrix}$$

Exempel 4: Minstakvadrat-metoden

Beräkning av de andra på samma sätt ger förstås samma matris som i exempel 3. Skriver man alltihop på matrisform direkt får man

$$X = \begin{pmatrix} \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ X_1 & X_2 & X_3 & X_4 & X_5 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \end{pmatrix} = B^t \begin{pmatrix} \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ Y_1 & Y_2 & Y_3 & Y_4 & Y_5 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \end{pmatrix} = B^t I_5$$

Exempel 4: Minstakvadrat-metoden

Beräkning av de andra på samma sätt ger förstås samma matris som i exempel 3. Skriver man alltihop på matrisform direkt får man

$$X = \begin{pmatrix} \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ X_1 & X_2 & X_3 & X_4 & X_5 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \end{pmatrix} = B^t \begin{pmatrix} \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ Y_1 & Y_2 & Y_3 & Y_4 & Y_5 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \end{pmatrix} = B^t I_5 = B^t$$

Exempel 4: Minstakvadrat-metoden

Beräkning av de andra på samma sätt ger förstås samma matris som i exempel 3. Skriver man alltihop på matrisform direkt får man

$$X = \begin{pmatrix} \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ X_1 & X_2 & X_3 & X_4 & X_5 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \end{pmatrix} = B^t \begin{pmatrix} \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ Y_1 & Y_2 & Y_3 & Y_4 & Y_5 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \end{pmatrix} = B^t I_5 = B^t \iff$$

$$\iff A_{\underline{\mathbf{e}}}$$

Exempel 4: Minstakvadrat-metoden

Beräkning av de andra på samma sätt ger förstås samma matris som i exempel 3. Skriver man alltihop på matrisform direkt får man

$$X = \begin{pmatrix} \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ X_1 & X_2 & X_3 & X_4 & X_5 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \end{pmatrix} = B^t \begin{pmatrix} \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ Y_1 & Y_2 & Y_3 & Y_4 & Y_5 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \end{pmatrix} = B^t I_5 = B^t \iff$$

$$\iff A_{\underline{\mathbf{e}}} = BX$$

Exempel 4: Minstakvadrat-metoden

Beräkning av de andra på samma sätt ger förstås samma matris som i exempel 3. Skriver man alltihop på matrisform direkt får man

$$X = \begin{pmatrix} \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ X_1 & X_2 & X_3 & X_4 & X_5 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \end{pmatrix} = B^t \begin{pmatrix} \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ Y_1 & Y_2 & Y_3 & Y_4 & Y_5 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \end{pmatrix} = B^t I_5 = B^t \iff$$

$$\iff A_{\underline{\mathbf{e}}} = BX = BB^t$$

Exempel 4: Minstakvadrat-metoden

Beräkning av de andra på samma sätt ger förstås samma matris som i exempel 3. Skriver man alltihop på matrisform direkt får man

$$X = \begin{pmatrix} \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ X_1 & X_2 & X_3 & X_4 & X_5 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \end{pmatrix} = B^t \begin{pmatrix} \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ Y_1 & Y_2 & Y_3 & Y_4 & Y_5 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \end{pmatrix} = B^t I_5 = B^t \iff$$

$$\iff A_{\underline{\mathbf{e}}} = BX = BB^t = \frac{1}{3} \begin{pmatrix} 1 & 1 & -1/\sqrt{5} \\ 0 & 0 & 3/\sqrt{5} \\ 1 & 0 & 0/\sqrt{5} \\ 0 & 1 & 2/\sqrt{5} \\ 1 & -1 & 1/\sqrt{5} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & -1 \\ \frac{-1}{\sqrt{5}} & \frac{3}{\sqrt{5}} & 0 & \frac{2}{\sqrt{5}} & \frac{1}{\sqrt{5}} \end{pmatrix}$$

Exempel 4: Minstakvadrat-metoden

Beräkning av de andra på samma sätt ger förstås samma matris som i exempel 3. Skriver man alltihop på matrisform direkt får man

$$X = \begin{pmatrix} \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ X_1 & X_2 & X_3 & X_4 & X_5 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \end{pmatrix} = B^t \begin{pmatrix} \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ Y_1 & Y_2 & Y_3 & Y_4 & Y_5 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \end{pmatrix} = B^t I_5 = B^t \iff$$

$$\iff A_{\underline{\mathbf{e}}} = BX = BB^t = \frac{1}{3} \begin{pmatrix} 1 & 1 & -1/\sqrt{5} \\ 0 & 0 & 3/\sqrt{5} \\ 1 & 0 & 0/\sqrt{5} \\ 0 & 1 & 2/\sqrt{5} \\ 1 & -1 & 1/\sqrt{5} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & -1 \\ \frac{-1}{\sqrt{5}} & \frac{3}{\sqrt{5}} & 0 & \frac{2}{\sqrt{5}} & \frac{1}{\sqrt{5}} \end{pmatrix} =$$

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

Exempel 4: Minstakvadrat-metoden

Beräkning av de andra på samma sätt ger förstås samma matris som i exempel 3. Skriver man alltihop på matrisform direkt får man

$$X = \begin{pmatrix} \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ X_1 & X_2 & X_3 & X_4 & X_5 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \end{pmatrix} = B^t \begin{pmatrix} \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ Y_1 & Y_2 & Y_3 & Y_4 & Y_5 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \end{pmatrix} = B^t I_5 = B^t \iff$$

$$\iff A_{\underline{\mathbf{e}}} = BX = BB^t = \frac{1}{3} \begin{pmatrix} 1 & 1 & -1/\sqrt{5} \\ 0 & 0 & 3/\sqrt{5} \\ 1 & 0 & 0/\sqrt{5} \\ 0 & 1 & 2/\sqrt{5} \\ 1 & -1 & 1/\sqrt{5} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & -1 \\ \frac{-1}{\sqrt{5}} & \frac{3}{\sqrt{5}} & 0 & \frac{2}{\sqrt{5}} & \frac{1}{\sqrt{5}} \end{pmatrix} =$$

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

Exempel 4: Minstakvadrat-metoden

Beräkning av de andra på samma sätt ger förstås samma matris som i exempel 3. Skriver man alltihop på matrisform direkt får man

$$X = \begin{pmatrix} \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ X_1 & X_2 & X_3 & X_4 & X_5 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \end{pmatrix} = B^t \begin{pmatrix} \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ Y_1 & Y_2 & Y_3 & Y_4 & Y_5 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \end{pmatrix} = B^t I_5 = B^t \iff$$

$$\iff A_{\underline{\mathbf{e}}} = BX = BB^t = \frac{1}{3} \begin{pmatrix} 1 & 1 & -1/\sqrt{5} \\ 0 & 0 & 3/\sqrt{5} \\ 1 & 0 & 0/\sqrt{5} \\ 0 & 1 & 2/\sqrt{5} \\ 1 & -1 & 1/\sqrt{5} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & -1 \\ \frac{-1}{\sqrt{5}} & \frac{3}{\sqrt{5}} & 0 & \frac{2}{\sqrt{5}} & \frac{1}{\sqrt{5}} \end{pmatrix} =$$

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

Exempel 4: Minstakvadrat-metoden

Beräkning av de andra på samma sätt ger förstås samma matris som i exempel 3. Skriver man alltihop på matrisform direkt får man

$$X = \begin{pmatrix} \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ X_1 & X_2 & X_3 & X_4 & X_5 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \end{pmatrix} = B^t \begin{pmatrix} \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ Y_1 & Y_2 & Y_3 & Y_4 & Y_5 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \end{pmatrix} = B^t I_5 = B^t \iff$$

$$\iff A_{\underline{\mathbf{e}}} = BX = BB^t = \frac{1}{3} \begin{pmatrix} 1 & 1 & -1/\sqrt{5} \\ 0 & 0 & 3/\sqrt{5} \\ 1 & 0 & 0/\sqrt{5} \\ 0 & 1 & 2/\sqrt{5} \\ 1 & -1 & 1/\sqrt{5} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & -1 \\ \frac{-1}{\sqrt{5}} & \frac{3}{\sqrt{5}} & 0 & \frac{2}{\sqrt{5}} & \frac{1}{\sqrt{5}} \end{pmatrix} =$$

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

Exempel 4: Minstakvadrat-metoden

Beräkning av de andra på samma sätt ger förstås samma matris som i exempel 3. Skriver man alltihop på matrisform direkt får man

$$X = \begin{pmatrix} \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ X_1 & X_2 & X_3 & X_4 & X_5 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \end{pmatrix} = B^t \begin{pmatrix} \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ Y_1 & Y_2 & Y_3 & Y_4 & Y_5 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \end{pmatrix} = B^t I_5 = B^t \iff$$

$$\iff A_{\underline{\mathbf{e}}} = BX = BB^t = \frac{1}{3} \begin{pmatrix} 1 & 1 & -1/\sqrt{5} \\ 0 & 0 & 3/\sqrt{5} \\ 1 & 0 & 0/\sqrt{5} \\ 0 & 1 & 2/\sqrt{5} \\ 1 & -1 & 1/\sqrt{5} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & -1 \\ \frac{-1}{\sqrt{5}} & \frac{3}{\sqrt{5}} & 0 & \frac{2}{\sqrt{5}} & \frac{1}{\sqrt{5}} \end{pmatrix} =$$

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

Exempel 4: Minstakvadrat-metoden

Beräkning av de andra på samma sätt ger förstås samma matris som i exempel 3. Skriver man alltihop på matrisform direkt får man

$$X = \begin{pmatrix} \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ X_1 & X_2 & X_3 & X_4 & X_5 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \end{pmatrix} = B^t \begin{pmatrix} \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ Y_1 & Y_2 & Y_3 & Y_4 & Y_5 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \end{pmatrix} = B^t I_5 = B^t \iff$$

$$\iff A_{\underline{\mathbf{e}}} = BX = BB^t = \frac{1}{3} \begin{pmatrix} 1 & 1 & -1/\sqrt{5} \\ 0 & 0 & 3/\sqrt{5} \\ 1 & 0 & 0/\sqrt{5} \\ 0 & 1 & 2/\sqrt{5} \\ 1 & -1 & 1/\sqrt{5} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & -1 \\ \frac{-1}{\sqrt{5}} & \frac{3}{\sqrt{5}} & 0 & \frac{2}{\sqrt{5}} & \frac{1}{\sqrt{5}} \end{pmatrix} =$$

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

Exempel 4: Minstakvadrat-metoden

Beräkning av de andra på samma sätt ger förstås samma matris som i exempel 3. Skriver man alltihop på matrisform direkt får man

$$X = \begin{pmatrix} \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ X_1 & X_2 & X_3 & X_4 & X_5 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \end{pmatrix} = B^t \begin{pmatrix} \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ Y_1 & Y_2 & Y_3 & Y_4 & Y_5 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \end{pmatrix} = B^t I_5 = B^t \iff$$

$$\iff A_{\underline{\mathbf{e}}} = BX = BB^t = \frac{1}{3} \begin{pmatrix} 1 & 1 & -1/\sqrt{5} \\ 0 & 0 & 3/\sqrt{5} \\ 1 & 0 & 0/\sqrt{5} \\ 0 & 1 & 2/\sqrt{5} \\ 1 & -1 & 1/\sqrt{5} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & -1 \\ \frac{-1}{\sqrt{5}} & \frac{3}{\sqrt{5}} & 0 & \frac{2}{\sqrt{5}} & \frac{1}{\sqrt{5}} \end{pmatrix} =$$

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