

13 pratybos. Transformacijos. Kompiuterinė grafika.

Pagrindinės xyz –erdvės transformacijos ir jų apibrėžimai.

Tegu briaunainio B viršūnės $P_i(x_i, y_i, z_i)$, $i = 1, 2, \dots, n$, užrašytos matrica

$$\begin{pmatrix} x_1 & x_2 & \cdots & x_n \\ y_1 & y_2 & \cdots & y_n \\ z_1 & z_2 & \cdots & z_n \end{pmatrix}.$$

1. Ištempimas koordinatinių ašių atžilgiu.

Tai tiesinė transformacija, kurios marica

$$\begin{pmatrix} a & 0 & 0 \\ 0 & b & 0 \\ 0 & 0 & c \end{pmatrix}.$$

Atlikus šią transformaciją turėsime briaunainį B_{abc} , kurio viršūnes gaunamos sudauginus matricas

$$\begin{pmatrix} a & 0 & 0 \\ 0 & b & 0 \\ 0 & 0 & c \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 & x_2 & \cdots & x_n \\ y_1 & y_2 & \cdots & y_n \\ z_1 & z_2 & \cdots & z_n \end{pmatrix}.$$

2. Postūmis vektoriaus $\mathbf{a} = (a, b, c)$ kryptimi.

Tai transformacija, apibrėžta formule

$$T(x, y, z) = (x + a, y + b, z + c).$$

Atlikus šią transformaciją turėsime briaunainį $B_{\mathbf{a}}$, kurio viršūnes gaunamos sudėjus matricas

$$\begin{pmatrix} a & a & \cdots & a \\ b & b & \cdots & b \\ c & c & \cdots & c \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} x_1 & x_2 & \cdots & x_n \\ y_1 & y_2 & \cdots & y_n \\ z_1 & z_2 & \cdots & z_n \end{pmatrix}.$$

3. Posūkio transformacijos koordinatinių ašių atžvilgiu.

Tai tiesinės transformacijos, kurių maricos yra:

$$\begin{aligned} \text{posūkis kampu } \theta \text{ apie } x \text{ -ašį} & \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & \cos \theta & -\sin \theta \\ 0 & \sin \theta & \cos \theta \end{pmatrix} \\ \text{posūkis kampu } \theta \text{ apie } y \text{ -ašį} & \begin{pmatrix} \cos \theta & 0 & \sin \theta \\ 0 & 1 & 0 \\ -\sin \theta & 0 & \cos \theta \end{pmatrix} \\ \text{posūkis kampu } \theta \text{ apie } z \text{ -ašį} & \begin{pmatrix} \cos \theta & -\sin \theta & 0 \\ \sin \theta & \cos \theta & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}. \end{aligned}$$

4.

1) **Judėjimas x -ašies kryptimi y -ašies atžvilgiu koeficientu a** (a shear in the x -direction with factor a with respect to the y -coordinate). *Tai tiesinė*

transformacija, kurios matrica yra $\begin{pmatrix} 1 & a & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$.

2) **Judėjimas y -ašies kryptimi x -ašies atžvilgiu koeficientu a** . *Tai*

tiesinė transformacija, kurios matrica yra $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ a & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$.

3) **Judėjimas x -ašies kryptimi z -ašies atžvilgiu koeficientu a** . *Tai*

tiesinė transformacija, kurios matrica yra $\begin{pmatrix} 1 & 0 & a \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$.

4) **Judėjimas z -ašies kryptimi x -ašies atžvilgiu koeficientu a** . *Tai*

tiesinė transformacija, kurios matrica yra $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ a & 0 & 1 \end{pmatrix}$.

5) **Judėjimas y -ašies kryptimi z -ašies atžvilgiu koeficientu a** . *Tai*

tiesinė transformacija, kurios matrica yra $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & a \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$.

6) **Judėjimas z -ašies kryptimi y -ašies atžvilgiu koeficientu a** . *Tai*

tiesinė transformacija, kurios matrica yra $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & a & 1 \end{pmatrix}$.

Uždaviniai.

Duotas kubas K , kurio viršūnės yra taškuose

$$(0, 0, 0), (1, 0, 0), (1, 1, 0), (0, 1, 0), (0, 0, 1), (1, 0, 1), (1, 1, 1), (0, 1, 1).$$

Raskite briaunainio K' koordinates, atlikus nurodytą transformaciją(as) ir xy -plokštumoje(ekrane) nubrėžkite gautą figūrą.

1. Judėjimas x -ašies kryptimi y -ašies atžvilgiu koeficientu $1\frac{1}{2}$.
2. Postūmis vektoriaus $\mathbf{a} = (-2, -1, 3)$ kryptimi.
3. Posūkis kampu -30° apie z -ašį.
4. Ištempimas koordinatinių ašių atžilgiu: $a = 1\frac{1}{2}, b = \frac{1}{2}, z = 3$.
5. Judėjimas y -ašies kryptimi x -ašies atžvilgiu koeficientu 0.6 .
6. Atspindys xy -plokštumos atžvilgiu.
7. Atspindys yz -plokštumos atžvilgiu.
8. Atspindys xz -plokštumos atžvilgiu.

9. Ištempimas koordinatinių ašių atžilgiu: $a = \frac{1}{2}, b = 2, z = \frac{1}{3}$.
Postūmis vektoriaus $\mathbf{a} = (\frac{1}{2}, 0, 0)$ kryptimi.
Posūkis kampu 20° apie x -ašį.
Posūkis kampu -45° apie y -ašį.
Posūkis kampu 90° apie z -ašį.

10. Ištempimas koordinatinių ašių atžilgiu: $a = 0.3, b = \frac{1}{2}, z = 1$.
Posūkis kampu 45° apie x -ašį.
Postūmis vektoriaus $\mathbf{a} = (1, 0, 0)$ kryptimi.
Posūkis kampu 35° apie y -ašį.
Posūkis kampu -45° apie z -ašį.
Postūmis vektoriaus $\mathbf{a} = (0, 0, 1)$ kryptimi.
Ištempimas koordinatinių ašių atžilgiu: $a = 2, b = 1, z = 1$.
Judėjimas x -ašies kryptimi y -ašies atžvilgiu koeficientu 2 .