

PKR Lab-07 CZ

1. Mějme rotaci s osou generovanou vektorem $\mathbf{r} = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}^\top$, která zobrazuje vektor $\begin{bmatrix} 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}^\top$ na $\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \end{bmatrix}^\top$.

(a) Najděte úhel rotace $0 \leq \theta \leq \pi$.

(b) Napište matici rotace $\mathbf{R}$.

2. Mějme jednotkový kvaternion

$$\mathbf{q} = \frac{1}{3} \begin{bmatrix} 0 & -1 & -2 & -2 \end{bmatrix}^\top$$

(a) Ke $\mathbf{q}$ najděte všechny dvojice $(\theta, \mathbf{v})$, které odpovídají úhlu rotace $-\pi < \theta \leq \pi$ a ose reprezentované jednotkovým vektorem $\mathbf{v}$.

(b) Sestrojte rotační matici.

3. Mějme matici rotace

$$\mathbf{R} = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

(a) Najděte (jednotkovou) osu a úhel rotace $-\pi < \theta \leq \pi$.

(b) Napište jednotkové kvaterniony, které reprezentují $\mathbf{R}$.

PKR Lab-07 EN

1. Consider the rotation with rotation axis generated by vector $\mathbf{r} = [1 \ 1 \ 1]^\top$ that maps vector $[0 \ 0 \ 1]^\top$ to vector $[1 \ 0 \ 0]^\top$.

- (a) Find its rotation angle $0 \leq \theta \leq \pi$.
- (b) Find its rotation matrix $\mathbf{R}$.

2. Consider unit quaternion

$$\mathbf{q} = \frac{1}{3} [0 \ -1 \ -2 \ -2]^\top$$

- (a) For $\mathbf{q}$, find all pairs of $(\theta, \mathbf{v})$ corresponding to its rotation angle $-\pi < \theta \leq \pi$ and its rotation axis generated by unit vector $\mathbf{v}$.
- (b) Find the rotation matrix corresponding to $\mathbf{q}$.

3. Consider rotation matrix

$$\mathbf{R} = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

- (a) Find all pairs $(\mathbf{v}, \theta)$ of unit rotation axis and angle $-\pi < \theta \leq \pi$ that define $\mathbf{R}$.
- (b) Find all unit quaternions corresponding to $\mathbf{R}$.