Bevezetés a rezsóológia elméletbe

Rezső Dezső, Prof. Emeritus

2021. október 13.

Tartalomjegyzék

Előszó

A könyv megszületését az Prof. Drexler Dániel motiválta. A cél pálinkafőzésre is alkalmas rezsó kifejlesztése, egyetemi alkalmazásának bevezetése.

Mélyebb érdeklődés esetén ajánljuk mátrixanalízis témába Rózsa Pál könyvét [1], optimalizációs területen [2], Bártfai Pál a lineáris algebra és az n-dimenziós geometria kapcsolatának rigorózus végigvezetését bemutató könyvét [3], stb.

Jelölések és rövidítések jegyzéke

Jelölések

Skalár értékek:	$a, b, c, \ldots, \alpha, \beta, \gamma, \ldots$
Oszlop/sor vektorok:	$\mathbf{a}, \mathbf{b}, \mathbf{c}, \ldots$
Mátrixok:	$\mathbf{A}, \mathbf{B}, \mathbf{C}, \ldots$
Koordinátarendszerek (keretek), pontok:	$\mathrm{A}, \mathrm{B}, \mathrm{C}, \ldots$
Az A pont koordinátái az R keretben:	$\mathbf{a}^{(R)}$
Az O pontból a P pontba mutató vektor:	$\overrightarrow{OP}$
ennek koordinátái az R keretben:	$\overrightarrow{OP}^{(R)}$
Az $\mathbf{u}_1$, $\mathbf{u}_2$, $\mathbf{u}_3$ mátrixok által kifeszített $\{\alpha_1\mathbf{u}_1 + \alpha_2\mathbf{u}_2 + ... \vert \alpha_1 \in \mathbb{R}, \alpha_2 \in \mathbb{R}, ...\}$ tér:	$\mathrm{span}\,\{\mathbf{u}_1, \mathbf{u}_2, \mathbf{u}_3, ...\}$
Az $\mathbf{M}$ mátrix képtere:	$\mathscr{R}(\mathbf{M})$
Az $\mathbf{M}$ mátrix nulltere:	$\mathscr{N}(\mathbf{M})$

Rövidítések

Szabadságfok (Degree of Freedom):	DoF
Redundanciafok (Degree of Redundancy):	DoR
Lineáris intERPoláció:	LERP
Gömbi lineáris interpoláció (Spherical LERP):	SLERP
Normalizált lineáris interpoláció (Normalized LERP):	NLERP
Tool Center Point	TCP

Vektor és mátrix műveletek

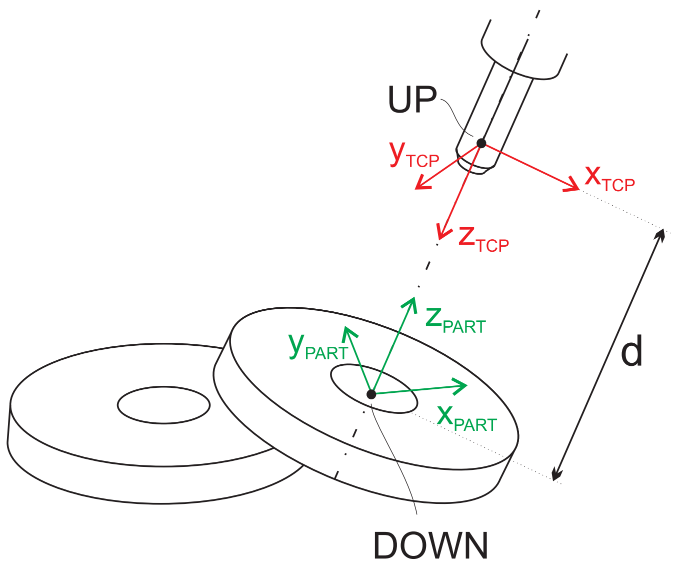
Az f skalár függvény gradiense:	grad_f
A $\mathbf{v}$ vektor transzponáltja:	$\mathbf{v}^\top$
A $\mathbf{v}$ vektor 2-es normája (hossza):	$\|\|\mathbf{v}\|\|$
A $\mathbf{v}$ vektor normalizáltja (iránya):	$(\mathbf{v})_{\mathrm{norm}}$
A $\mathbf{v}$ és $\mathbf{w}$ vektorok skaláris szorzata:	$\mathbf{v}^\top \cdot \mathbf{w}$
A $\mathbf{v}$ és $\mathbf{w}$ vektorok vektoriális szorzata:	$\mathbf{v} \times \mathbf{w}$
Az a mátrix, amelyet bármely $\mathbf{w}$ vektorral jobbról megszorozva ($\mathbf{v} \times \mathbf{w}$) értékét kapjuk:	$\mathbf{v}\times$
Az $\mathbf{M}$ mátrix $\mathbf{M} = \mathbf{U} \cdot \mathbf{S} \cdot \mathbf{V}^\top$ SVD felbontása:	$[\mathbf{U}, \mathbf{S}, \mathbf{V}] = \mathrm{svd}\,(\mathbf{M})$
Az $\mathbf{M}$ mátrix inverze:	$\mathbf{M}^{-1}$
Az $\mathbf{M}$ mátrix transzponáltja:	$\mathbf{M}^\top$
Az $\mathbf{M}$ mátrix determinánsa:	$\det\,(\mathbf{M})$
Az $\mathbf{M}$ mátrix ún. Moore-Penrose pszeudoinverze :	$\mathbf{M}^+$
Az $\mathbf{M}$ mátrix ún. csillapított pszeudoinverze, ρ csillapítással :	$\mathbf{M}^{\rho+}$
Az $\mathbf{M}$ mátrix nyoma (főátlóbeli elemeinek összege):	$\mathrm{Tr}\,(\mathbf{M})$
A $\mathbf{t}$ irány körüli φ szögű elfordulást leíró transzformáció:	$\mathrm{Rot}(\mathbf{t}, \varphi)$
Az x, y vagy z tengely körüli φ szögű elfordulást leíró transzformáció:	$\mathrm{Rot}_x(\varphi)$, $\mathrm{Rot}_y(\varphi)$, $\mathrm{Rot}_z(\varphi)$
A $\mathbf{d}$ mértékű elmozdulást leíró transzformáció:	$\mathrm{Tran}(\mathbf{d})$
Az x, y vagy z irányú d nagyságú elmozdulást leíró transzformáció:	$\mathrm{Tran}_x(d)$, $\mathrm{Tran}_y(d)$, $\mathrm{Tran}_z(d)$
Az aktuális példában egyértelmű, vagy indifferens méretű vektorok, mátrixok jelölése:	$\begin{bmatrix} c_1 \\ c_2 \\ \vdots \end{bmatrix}$, $\begin{bmatrix} m_{11} & m_{12} & \dots \\ m_{21} & m_{22} & \dots \\ \vdots & \vdots & \end{bmatrix}$
A t érték a következő értékeket veheti fel: $a \leq t \leq b$	$t \in [a, b]$

I. rész

Bevezetés

1. fejezet

Rezsó típusok



1.1. ábra

2. fejezet

Algebrai áttekintés

II. rész

Pálinkafőzés otthon

III. rész

Soros kinematikai láncú rezsók modellezése

IV. rész

Rezsók dinamikai modellezése

Irodalomjegyzék

[1] P. Rózsa, *A mátrixanalízis alapjai.* Typotex.

[2] B. T. Polyak, *Introduction to optimization. optimization software.* Inc., Publications Division, New York, 1987.

[3] P. Bártfai, *Az n-dimenziós tér lineáris geometriája.* Typotex.

[4] E. Ziegel, „Numerical recipes: The art of scientific computing," 1987.

[5] O. Khatib, „A unified approach for motion and force control of robot manipulators: The operational space formulation," *IEEE Journal on Robotics and Automation*, vol. 3, no. 1, pp. 43–53, 1987.

[6] J. Angeles and J. Angeles, *Fundamentals of robotic mechanical systems.* Springer, 2002, vol. 2.

[7] A. Householder, „The theory of matrices in numerical analysis, blaisdell publ," *Co., New York*, 1964.

[8] J. G. Francis, „The QR transformation," *The Computer Journal*, vol. 4, no. 4, pp. 332–345, 1962.

[9] J. A. Nelder and R. Mead, „A simplex method for function minimization," *The computer journal*, vol. 7, no. 4, pp. 308–313, 1965.

[10] S. W. Shepperd, „Quaternion from rotation matrix," *Journal of Guidance and Control*, vol. 1, no. 3, pp. 223–224, 1978.