Denavit - Hartenberg formalism

→ Exemples de determinació dels sistemes de referència solidaris amb cada element mòbil

→ Identificació de les variables de control (o llista de variables externes)

→ Resolució de l'anomenat problema cinemàtica directa.

$$ {}^{lab}_{(i)}T = \left[\begin{array}{ccc:c} \bullet & \bullet & \bullet & x \\ \bullet & \bullet & \bullet & y \\ \bullet & \bullet & \bullet & z \\ \hdashline 0 & 0 & 0 & 1 \end{array}\right] $$

↳ part mòbil #i

↳ peu (i=13)
↳ cit (i=2)
↳ espatlla (i=5)
↳ colze (i=7)

⟶

$$ {}^{lab}_{2}T = \left[\begin{array}{ccc:c} \bullet & \bullet & \bullet & x \\ \bullet & \bullet & \bullet & y \\ \bullet & \bullet & \bullet & z \\ \hdashline 0 & 0 & 0 & 1 \end{array}\right] $$

$$ {}^{lab}_{5}T = \left[\begin{array}{ccc:c} \bullet & \bullet & \bullet & x \\ \bullet & \bullet & \bullet & y \\ \bullet & \bullet & \bullet & z \\ \hdashline 0 & 0 & 0 & 1 \end{array}\right] $$

$$ {}^{lab}_{7}T = \left[\begin{array}{ccc:c} \bullet & \bullet & \bullet & x \\ \bullet & \bullet & \bullet & y \\ \bullet & \bullet & \bullet & z \\ \hdashline 0 & 0 & 0 & 1 \end{array}\right] $$

$$ {}^{lab}_{13}T = \left[\begin{array}{ccc:c} \bullet & \bullet & \bullet & x \\ \bullet & \bullet & \bullet & y \\ \bullet & \bullet & \bullet & z \\ \hdashline 0 & 0 & 0 & 1 \end{array}\right] $$

Agafem les variables que ens donin la gana

$$ \begin{bmatrix} x \\ y \\ z \\ x \\ y \\ z \\ x \\ y \\ z \\ x \\ y \\ z \\ \bullet \\ \bullet \\ \bullet \end{bmatrix} \begin{array}{l} \to a = 1 \\ \vdots \\ \to a = N \end{array} $$

↳ $= x_a$

⇒ Motivació

- Yolem disposar d'un formalisme matemàtic plenament sistemàtic i general que permeti

a) Determinar (en forma algorítmica) la funció matemàtica

$$ X_a = X_a(\theta_1, \theta_2, \ldots, \theta_N) $$

→ graus de llibertat del sistema

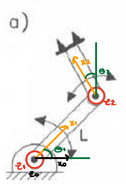
essent X_a qualsevol de les variables externes $a = 1, 2, \ldots, N$

on $N = \#$ de variables que volem controlar en especial.

b) Determinar que $(\theta_1, \ldots, \theta_N)$ prenguin uns valors que, introduïts a la igualtat

(*) produeixi que X_a tingui un valor requerit.

↳ vol dir que X_a són les dades del problema.



$$ {}^{0}P_{pinça} = \underbrace{{}^{0}_{2}T}_{{}^{0}_{2}T = {}^{0}_{1}T(\theta_1) \cdot {}^{1}_{2}T(\theta_2)} \cdot {}^{2}P_{pinça} $$

↳ informació ${}^{2}P_{pinça}$ és invariant ⟶ $\begin{bmatrix} L_2 \\ 0 \\ 0 \\ 1 \end{bmatrix}$

λØ4;λ24;λ24

$$ {}^{(i-1)}_{i}T = \underbrace{T(x, a)}_{\downarrow} \; \underbrace{R(x, \alpha)}_{\downarrow} \; \underbrace{T(z, d)}_{\downarrow} \; \underbrace{R(z, \theta)}_{\downarrow} $$

matrius de transformació homogènies 4x4