

בקרת מסלולי לוויינים

גיליון 4

מגיש: דור כץ

ת"ז: 318301355

עם תחילת האתחול באלמנטים של מספרים בין 2 ל-1000.

הפרמטרים של המערכת הם: $\dot{x}_0 = 0$, $\dot{y}_0 = 0$, $\dot{z}_0 = 0$.

המקסימום של $Q_{max} = 0.04 \frac{m}{sec^2}$ וזמן $t_f = 2000 sec$.

נבחר את $x_0 = 0$, $\dot{x}_0 = 0$; $y_0 = -1 \frac{m}{sec}$, $\dot{y}_0 = 0$.

$z_0 = 1 \frac{m}{sec}$; $\dot{z}_0 = -1.136 \cdot 10^{-4} \frac{m}{sec}$

$Q_0 = 1.136 \cdot 10^{-4} m$, $T = 6000 sec$, $\eta = 0.0010472 \frac{1}{sec}$

המטרה $\vec{x}^T = [x, \dot{x}, y, \dot{y}, z, \dot{z}]$

הקצב $\vec{f}^T = [f_x, f_y]$

$$F_{xy} = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 3n^2 & 0 & 0 & 2n & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & -2n & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

$$G_{xy} = \begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 1 & 0 \\ 0 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow \dot{\vec{x}} = F \vec{x} + G \vec{f}$$

הקצב הכולל של המערכת $\vec{f} = -K \vec{x}$

נבחר את הקצבים של המערכת כך שיהיו יציבים. הקצבים הדרושים (קרובים לאפס)

$$\tau = \frac{1}{|\text{real}\{p_i\}|} = \frac{2000}{20} sec < 2000 sec$$

ושל הקצבים הנוספים יהיו מקטעים של המישור הריאלי של המישור.

$$p_{xy} = \left[-\frac{1}{200} - i\eta, -\frac{1}{200} + i\eta, -\frac{4}{200} - i\eta, -\frac{4}{200} + i\eta \right]$$

$\vec{x}^T = [z, \dot{z}]$

$f = f_z$

$$F_z = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -n^2 & 0 \end{bmatrix}$$

$$G_z = \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow \dot{\vec{x}} = F \vec{x} + G f$$

המטרה של המערכת \vec{f}

באיפון קומה ניקח את הקצב של המערכת \vec{f} והקצבים הדרושים של המערכת \vec{x} של המערכת

$$p_z = \left[-\frac{1}{200} - i\eta, -\frac{1}{200} + i\eta \right]$$

באלמנטים של המערכת \vec{f}

$$F = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 3n^2 & 0 & 0 & 2n & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & -2n & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & -n^2 & 0 \end{bmatrix}$$

$$G = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$$p = \left[-\frac{1}{200} - i\eta, -\frac{1}{200} + i\eta, -\frac{4}{200} - i\eta, -\frac{4}{200} + i\eta, -\frac{1}{200} - i\eta, -\frac{1}{200} + i\eta \right]$$

יש להוסיף את ה place של הנתונים והתוצאות

$$K = \begin{bmatrix} 5.946 \cdot 10^{-5} & 0.0151 & -2.37 \cdot 10^{-5} & -9.93 \cdot 10^{-4} & -2.63 \cdot 10^{-5} & -0.0064 \\ -5.493 \cdot 10^{-5} & -0.0114 & 1.0451 \cdot 10^{-4} & 0.024 & -1.29 \cdot 10^{-5} & 4.521 \cdot 10^{-4} \\ -1.9669 \cdot 10^{-5} & -0.0022 & -3.523 \cdot 10^{-6} & -0.003 & 7.8704 \cdot 10^{-5} & 0.029 \end{bmatrix}$$

על מנת לוודא שיש נגזרת של הנתונים, נניח כי יש נגזרת של הנתונים ו-1-4-1

ואם נניח $|K| = 1$ אז נגזרת של הנתונים היא q_{max} ונגזרת של K .

$$\left| \begin{matrix} x_{miss} \\ y_{miss} \\ z_{miss} \end{matrix} \right| = \left| \begin{matrix} 0.0314 \text{ cm} \\ 0.0824 \text{ cm} \\ 0.0515 \text{ cm} \end{matrix} \right| = 0.1023 \text{ cm} < 1 \text{ cm}$$

ההטאה של הנתונים היא 0.1023 cm

$$\left| \begin{matrix} v_{xmiss} \\ v_{ymiss} \\ v_{zmiss} \end{matrix} \right| = \left| \begin{matrix} 0.0169 \frac{\text{cm}}{\text{sec}} \\ -0.0372 \frac{\text{cm}}{\text{sec}} \\ -0.0353 \frac{\text{cm}}{\text{sec}} \end{matrix} \right| = 0.054 \frac{\text{cm}}{\text{sec}} < 1 \frac{\text{cm}}{\text{sec}}$$

אזי הנתונים הנתונים הם 0.1023 cm .

ה. נחשב ΔV ונקט $\Delta V = 0.005884 \frac{\text{cm}}{\text{sec}}$ (נניח כי ΔV הוא $0.005884 \frac{\text{cm}}{\text{sec}}$)

$\Delta V = 8.884 \frac{\text{m}}{\text{sec}}$

נניח $\Delta V = 8.884 \frac{\text{m}}{\text{sec}}$

ז. בנקודה $t = 78862 \text{ sec}$ הנתונים של z נקט.

לפיכך נניח $t = 78862 \text{ sec}$ הנתונים של z נקט.

$$u = -k \cdot \begin{bmatrix} x \\ y \\ z \end{bmatrix} \Rightarrow \dot{x} = \begin{bmatrix} \dot{x} \\ \dot{y} \\ \dot{z} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} x \\ y \\ z \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} k_{11}x + k_{12}y + k_{13}z \\ k_{21}x + k_{22}y + k_{23}z \\ k_{31}x + k_{32}y + k_{33}z \end{bmatrix}$$

נקט $k_{11}, k_{12}, k_{13}, k_{21}, k_{22}, k_{23}, k_{31}, k_{32}, k_{33}$ גודל של כוחות שונים.

נניח $k_{11}, k_{12}, k_{13}, k_{21}, k_{22}, k_{23}, k_{31}, k_{32}, k_{33}$ גודל של כוחות שונים.

$$\left| \begin{matrix} x_{miss} \\ y_{miss} \\ z_{miss} \end{matrix} \right| = \left| \begin{matrix} -0.0012 \\ -6.93 \cdot 10^{-4} \\ 0.1128 \text{ cm} \end{matrix} \right| = 0.0128 \text{ cm}$$

$k_{11} = 1177.951$

$$\left| \begin{matrix} v_{xmiss} \\ v_{ymiss} \\ v_{zmiss} \end{matrix} \right| = \left| \begin{matrix} 0.0583 \\ 0.0344 \\ -0.7314 \end{matrix} \right| = 0.7346 \frac{\text{cm}}{\text{sec}}$$

$\Delta V = 17.9301 \frac{\text{cm}}{\text{sec}}$

הנתונים של x ו- y הם 0.0583 cm ו- 0.0344 cm בהתאמה.

אזי 0.0583 cm ו- 0.0344 cm הם הנתונים של x ו- y בהתאמה.

הנתונים של x ו- y הם 0.0583 cm ו- 0.0344 cm בהתאמה.





