

1-Sintetizar um mecanismo de quatro barras para gerar aproximadamente a função $y = \sqrt{x}$, onde x varia de 0 a 1. Os ângulos para as posições iniciais dos elos de entrada e saída valem 45° e as variações na entrada e na saída valem, respectivamente, $\Delta\phi = 90^\circ$ e $\Delta\psi = 60^\circ$. Considerar o comprimento do elo fixo igual a 1. Utilizar como pontos de precisão:

- Os extremos e o ponto médio do intervalo de entrada
- O espaçamento de Chebyshev

função $f(x) := \sqrt{x}$

ângulo inicial na entrada: $\phi_s := 45 \text{ deg}$

ângulo inicial na saída: $\psi_s := 45 \text{ deg}$

variação na entrada: $\Delta\phi := 90 \text{ deg}$

variação na saída: $\Delta\psi := 60 \text{ deg}$

comprimento do elo fixo: $d := 1$

1-Variação da função:

início: $x_s := 0$ $y_s := f(x_s) = 0$

final: $x_f := 1$ $y_f := f(x_f) = 1$

2-Definição dos pontos de precisão:

(a) Seleção manual

(b) Espaçamentos de Chebyshev

ponto médio do intervalo: $a := \frac{x_f + x_s}{2} = 0,5$

número de pontos de precisão: $n := 3$

metade do intervalo: $h := \frac{x_f - x_s}{2} = 0,5$

pontos de Chebyshev: $j := [1..n]$

$$x := \begin{bmatrix} x_s \\ \frac{x_s + x_f}{2} \\ x_f \end{bmatrix}$$

$$x_j := a - h \cdot \cos\left(\frac{\pi \cdot \left(j - \frac{1}{2}\right)}{n}\right)$$

Valor da função:

$$y_j := f(x_j)$$

$$x = \begin{bmatrix} 0 \\ 0,5 \\ 1 \end{bmatrix} \quad y = \begin{bmatrix} 0 \\ 0,7071 \\ 1 \end{bmatrix}$$

3-Transformação dos pontos para ângulos:

$$\phi_j := \phi_s + (x_j - x_s) \cdot \frac{\Delta\phi}{x_f - x_s} = \begin{bmatrix} 45 \\ 90 \\ 135 \end{bmatrix} \text{ deg} \quad \psi_j := \psi_s + (y_j - y_s) \cdot \frac{\Delta\psi}{y_f - y_s} = \begin{bmatrix} 45 \\ 87,4264 \\ 105 \end{bmatrix} \text{ deg}$$

4-Variáveis auxiliares:

$$w_1 := \cos(\phi_1) - \cos(\phi_2) = 0,7071$$

$$w_2 := \cos(\phi_1) - \cos(\phi_3) = 1,4142$$

$$w_3 := \cos(\psi_1) - \cos(\psi_2) = 0,6622$$

$$w_4 := \cos(\psi_1) - \cos(\psi_3) = 0,9659$$

$$w_5 := \cos(\phi_1 - \psi_1) - \cos(\phi_2 - \psi_2) = 0,001$$

$$w_6 := \cos(\phi_1 - \psi_1) - \cos(\phi_3 - \psi_3) = 0,134$$

5-Relações de comprimentos:

$$R_1 := \frac{w_3 \cdot w_6 - w_4 \cdot w_5}{w_2 \cdot w_3 - w_1 \cdot w_4} = 0,3462$$

$$R_2 := \frac{w_1 \cdot w_6 - w_2 \cdot w_5}{w_2 \cdot w_3 - w_1 \cdot w_4} = 0,3681$$

$$R_3 := \cos(\phi_1 - \psi_1) + R_2 \cdot \cos(\psi_1) - R_1 \cdot \cos(\phi_1) = 1,0155$$

6-Comprimentos dos elos:

$$a := \frac{d}{R_2} = 2,717$$

$$c := \frac{d}{R_1} = 2,889$$

$$b := \sqrt{a^2 + c^2 + d^2 - 2 \cdot a \cdot c \cdot R_3} = 0,887$$

$$a = 2,717$$

$$b = 0,887$$

$$c = 2,889$$

$$d = 1$$