

1. Στόχος Εργασίας

Οι περισσότεροι βιομηχανικοί βραχίονες είναι σχεδιασμένοι με γεωμετρικές απλοποιήσεις (άξονες περιστροφής τέμνονται ή είναι παράλληλοι) και σπάνια αναλογίες ανάμεσα στα κινηματικά χαρακτηριστικά. Οι ανάγκες βελτιστοποίησης εργασιών οδήγησαν σε νέες κατηγορίες ρομπότ όπως τα αιχμοειδή (cuspidal), οι οποίες άρουν τους κλασσικούς σχεδιαστικούς κανόνες και παρουσιάζουν νέες δυνατότητες. Έτσι, λοιπόν θα ήταν ιδιαίτερα ενδιαφέρον να διερευνήσουμε τέτοιες ανατομίες σε ορθογώνιο μεταμορφικό ρομπωτικό βραχίονα και στην συνέχεια να πραγματοποιήσουμε μία πλήρη ταξινόμηση με βάση τα αιχμηρά σημεία

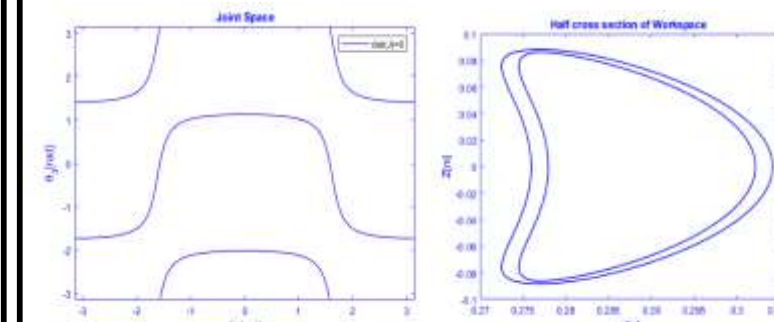
3. Παραμετρική επίλυση ΑΚΠ

Με χρήση της συμβολικής άλγεβρας Groebner Basis επιλύεται το ΑΚΠ κάνοντας απαλοιφή των μεταβλητών θ_1, θ_2 και ανακτούμε μία σχέση, η οποία εξαρτάται μόνο από την ενεργή γωνία θ_3

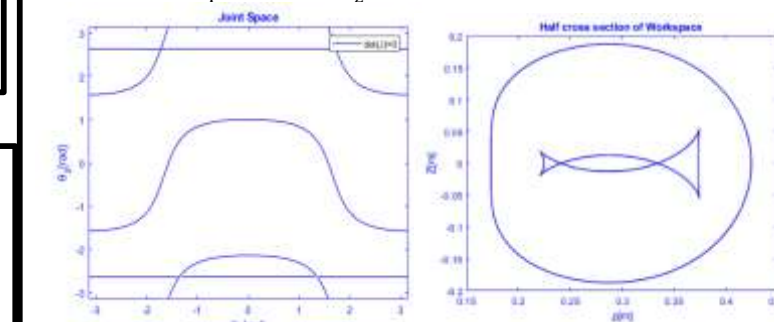
$$[c_1, s_1, c_2, s_2] > [c_3, s_3, h, m, n, d_4, d, u, x, y, z]$$

$$P(t) = at^4 + bt^3 + ct^2 + dt + e$$

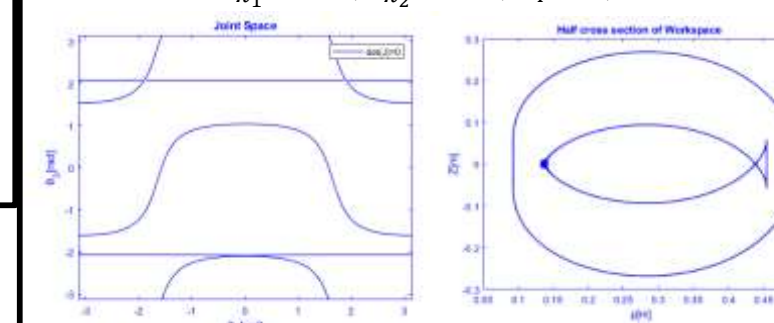
6. Απεικόνιση ενικοτήτων στο χώρο των αρθρώσεων και στο χώρο εργασίας για επιλεγμένες ανατομίες.



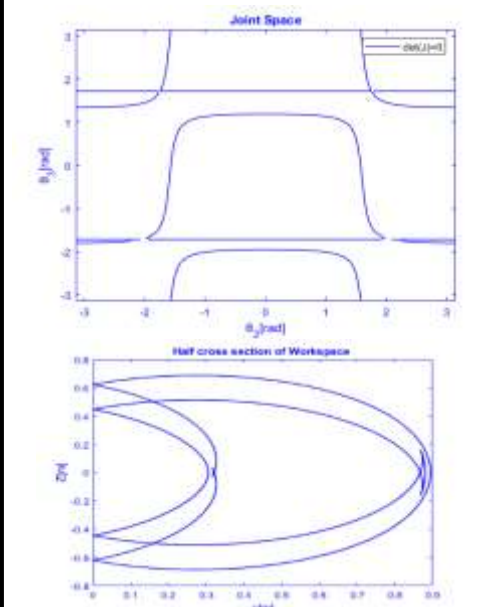
$$\theta_{\pi_1} = 30^\circ, \theta_{\pi_2} = 90^\circ, d_4 = 0,001m$$



$$\theta_{\pi_1} = 90^\circ, \theta_{\pi_2} = 90^\circ, d_4 = 0,1m$$

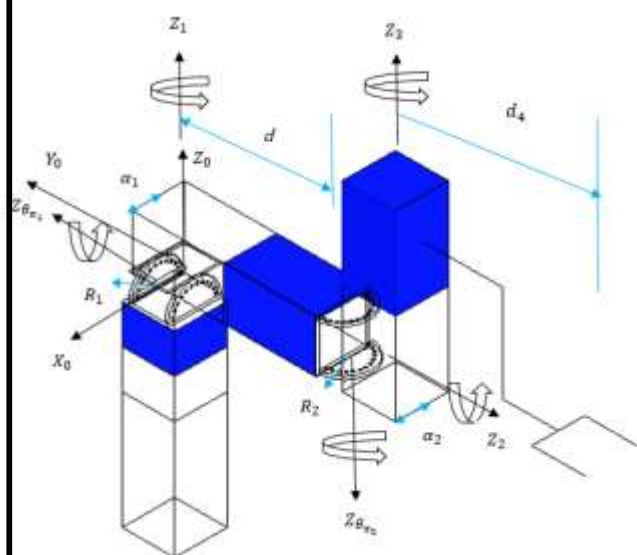


$$\theta_{\pi_1} = 60^\circ, \theta_{\pi_2} = 90^\circ, d_4 = 0,181m$$



$$\theta_{\pi_1} = 15^\circ, \theta_{\pi_2} = 90^\circ, d_4 = 0,6m$$

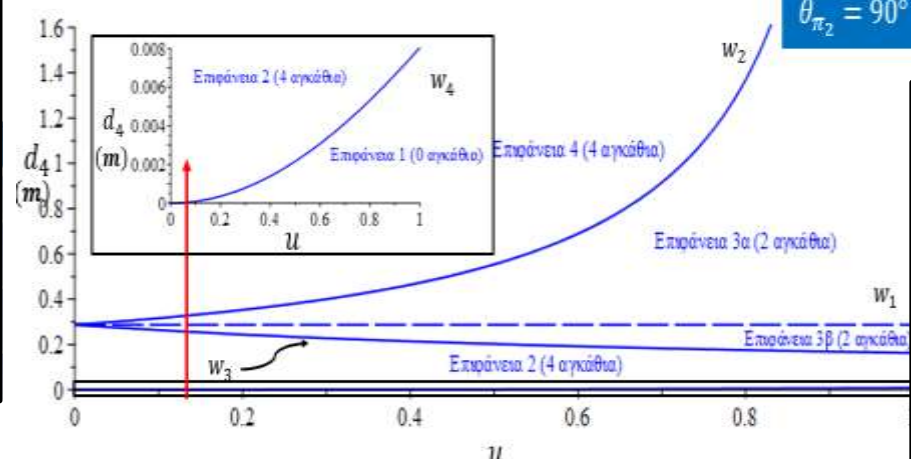
2. Παρουσίαση του μεταμορφικού ρομπωτικού βραχίονα



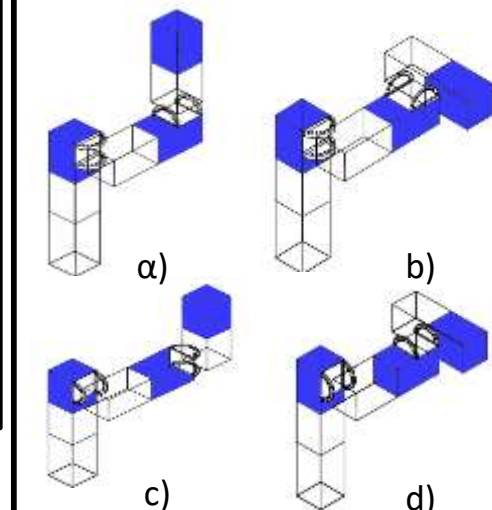
4. Διερεύνηση αιχμοειδών (cuspidal) ανατομιών σε μεταμορφικό ρομπότ

$$S(t, a, b, c, d, e) = \begin{cases} P(t, Z, \rho, u, h, d_4) = 0 \\ \frac{\partial P(t, Z, \rho, u, h, d_4)}{\partial t} = 0 \\ \frac{\partial^2 P(t, Z, \rho, u, h, d_4)}{\partial t^2} = 0 \end{cases}$$

5. Ταξινόμηση ανατομιών



7. Αιχμοειδείς (Cuspidal) Δομές μεταμορφικών ρομπότ



8. Συμπεράσματα

- ✓ Σχεδιάσαμε ρομπότ το οποίο έχει την δυνατότητα να εκτελεί συνεχείς ομαλές και πλήρως ελεγχόμενες τροχιές
- ✓ Επίσης οι αιχμοειδείς βραχίονες έχουν την δυνατότητα να χρησιμοποιηθούν σε κατεργασίες πολύ υψηλής ακρίβειας όπως κοπή, συγκόλληση, λείανση σε πολύπλοκες γεωμετρίες
- ✓ Πλήρης ταξινόμηση όλων των ανατομιών που παράγει ο μεταμορφικός βραχίονας
- ✓ Διατυπώσαμε σχεδιαστικούς κανόνες σχετικά με τις αιχμοειδείς (cuspidal) δομές μεταμορφικού ρομπωτικού βραχίονα με διαδοχικούς ορθογώνιους άξονες περιστροφής

i	d_i	a_i	r_i	θ_i
1	0	0	0	θ_1
2	$(R_1 + \alpha_1) \sin \theta_{\pi_1}$	-90°	$d + (R_2 + \alpha_2) \cos \theta_{\pi_2}$	θ_2
3	$(R_2 + \alpha_2) \sin \theta_{\pi_2}$	90°	0	θ_3
4	d_4	0°	0	0