

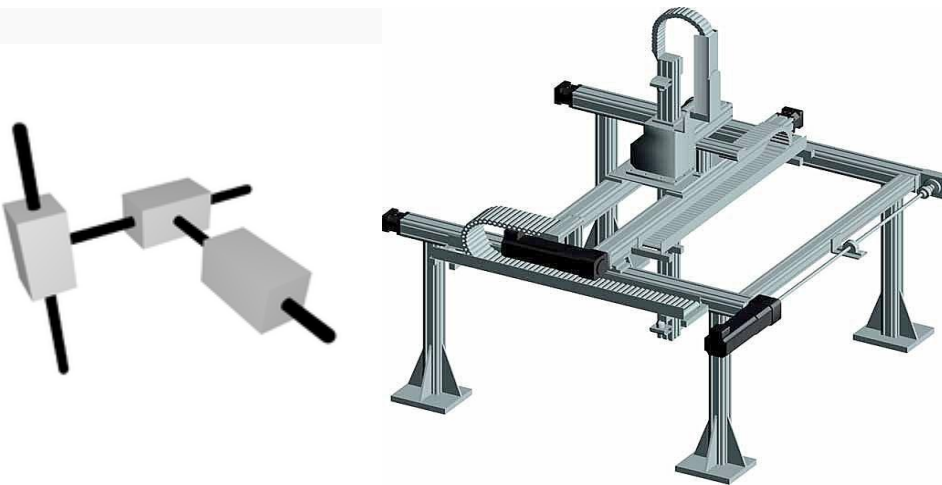
ΤΥΠΟΙ ΕΝΟΣ ΡΟΜΠΟΤ

Σύμφωνα με την έρευνα που κάναμε, καταλήξαμε στο συμπέρασμα ότι τα ρομπότ διακρίνονται σε διάφορους τύπους. Κάποιοι από αυτούς είναι:
α)Καρτεσιανό ρομπότ β)κυλινδρικό ρομπότ γ)σφαιρικό ρομπότ δ)αρθρωτό ρομπότ ε)παράλληλο ρομπότ στ)δίτροχο ρομπότ ζ)ανθρωπόμορφο ρομπότ

ΚΑΡΤΕΣΙΑΝΟ ΡΟΜΠΟΤ

Ένα καρτεσιανό ρομπότ ή γραμμικό ρομπότ είναι ένα βιομηχανικό ρομπότ του οποίου οι τρεις κύριοι άξονες ελέγχου είναι γραμμικοί (δηλαδή μετακινούνται σε ευθεία γραμμή και δεν γυρίζουν) και είναι σε γωνία 90 μοιρών ο ένας με τον άλλο. Μεταξύ άλλων προτερημάτων, αυτή η μηχανική διάταξη απλοποιεί τον έλεγχο ρομπότ και την επίλυση του βραχίονα. Τα ρομπότ καρτεσιανών συντεταγμένων με τον οριζόντιο άξονα στηριγμένο και στα δύο άκρα του μερικές φορές ονομάζονται και ρομπότ γκάντρι (gantry robots). Συνήθως είναι πολύ μεγάλα.

Μια συνηθισμένη εφαρμογή αυτού του τύπου ρομπότ είναι η μηχανή αριθμητικού ελέγχου με υπολογιστή (computer numerical control machine ή CNC machine). Η απλούστερη εφαρμογή χρησιμοποιείται στους μύλους και στις μηχανές επιλογής όπου ένας δείκτης μετακινείται σε ένα πεδίο χ-ψ ενώ ένα εργαλείο υψώνεται ή κατεβαίνει σε ένα επίπεδο για να ζωγραφίσει ένα ακριβές σχέδιο.

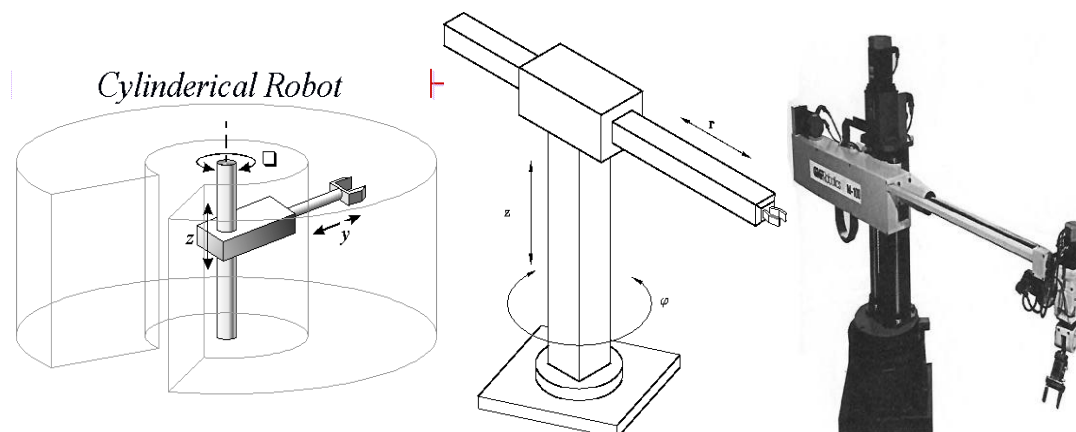


Κινηματικό διάγραμμα ενός ρομπότ καρτεσιανών συντεταγμένων

Το κυρίως σώμα ενός ρομπότ του τύπου αυτού αποτελείται από τρεις γραμμικούς άξονες. Η δομή μπορεί να είναι όμοια με τις εργαλειομηχανές (βάση, τραπέζι εργασίας, κ.ά.) αλλά τότε ο λόγος μεταξύ του χώρου εργασίας του ρομπότ και του χώρου που καταλαμβάνει είναι μικρότερος. Γενικά, τα χαρακτηριστικά (ηλεκτρονικό υλικό, πρόγραμμα ελέγχου, κλπ.) ενός καρτεσιανού ρομπότ είναι όμοια με εκείνα των εργαλειομηχανών υπολογιστικού αριθμητικού ελέγχου (CNC). Έτσι η διακριτική ικανότητα και η επαναληψιμότητα ενός καρτεσιανού ρομπότ μπορεί να είναι πολύ καλή

όπως και στις εργαλειομηχανές. Σε πολλά καρτεσιανά ρομπότ η βάση δεν είναι σταθερή αλλά μπορεί να κινείται μέσα σε ορισμένα όρια. Ο καρπός ενός καρτεσιανού ρομπότ μπορεί να ακολουθήσει μια ευθύγραμμη τροχιά, αν κάθε άξονας κινηθεί με σταθερή ταχύτητα. Στα άλλα είδη ρομπότ οι σχέσεις που δίνουν τις ταχύτητες των αξόνων για τη λήψη ευθύγραμμων τροχιών δεν είναι τόσο απλές. Στα ρομπότ αυτά πρέπει να γίνει μετασχηματισμός των καρτεσιανών συντεταγμένων των αρθρώσεων του ρομπότ. Άλλο πλεονέκτημα των καρτεσιανών ρομπότ είναι η σταθερότητα της διακριτικής ικανότητας θέσης. Δηλαδή η ΒΜΔΙ είναι ορισμένη για κάθε άξονα και παραμένει σταθερή σε όλα τα σημεία του χώρου εργασίας του ρομπότ. Αυτό δεν συμβαίνει στα μη καρτεσιανά ρομπότ. Παρά τα πλεονεκτήματα αυτά, τα καρτεσιανά ρομπότ δεν είναι προτιμητέα στη βιομηχανία. Τούτο συμβαίνει γιατί δεν έχουν μηχανική ευελιξία (δεν μπορούν λ.χ. να φθάσουν αντικείμενα που βρίσκονται στο πάτωμα ή δεν είναι ορατά από τη βάση τους). Επίσης η ταχύτητα λειτουργίας στο οριζόντιο επίπεδο είναι συνήθως μικρότερη από την αντίστοιχη ταχύτητα των ρομπότ που έχουν περιστρεφόμενη βάση. Τα Καρτεσιανά συστήματα σχεδιάζονται για να παρέχουν αξιόπιστη, λειτουργική, μεγάλης ακρίβειας και οικονομική λύση σε συγκολλήσεις πολύ μεγάλων κομματιών όπως σε συγκολλήσεις, containers, κάδων απορριμμάτων και μεταλλικών κτιρίων

ΚΥΛΙΝΔΡΙΚΟ ΡΟΜΠΟΤ



Το κυρίως σώμα ενός ρομπότ του τύπου αυτού αποτελείται από ένα οριζόντιο βραχίονα στερεωμένο σε μια κατακόρυφη κολώνα. Η κολώνα είναι με τη σειρά της στερεωμένη πάνω σε μια περιστρεφόμενη βάση. Ο οριζόντιος βραχίονας κινείται προς τα εμπρός και προς τα πίσω κατά τη διεύθυνση του διαμήκους άξονά του και επίσης ανεβοκατεβαίνει στην κολώνα. Κολώνα και βραχίονας στρέφονται σαν ένα σώμα πάνω στη βάση γύρω από τον κατακόρυφο άξονα. Η διακριτή ικανότητα ενός κυλινδρικού ρομπότ δεν είναι σταθερή αλλά εξαρτάται από την απόσταση r μεταξύ της κολώνας και του εργαλείου κατά μήκος του οριζοντίου βραχίονα. Παρατηρούμε ότι η διακριτική ικανότητα θέσης του θεωρούμενου κυλινδρικού ρομπότ γύρω από τον άξονα είναι κατά δύο τάξεις χειρότερη από την αντίστοιχη των καρτεσιανών ρομπότ ή των εργαλειομηχανών (0.01 mm). Τούτο είναι ένα από τα μειονεκτήματα των κυλινδρικών ρομπότ απέναντι στα καρτεσιανά ρομπότ. Τα κυλινδρικά όμως ρομπότ λόγω του περιστρεφόμενου άξονα προσφέρουν μεγαλύτερη ταχύτητα στο άκρο του βραχίονα. Βέβαια η ταχύτητα αυτή περιορίζεται από το

φορτίο που σηκώνει το εργαλείο του ρομπότ και από τη θέση του βραχίονα. Επίσης η δυναμική συμπεριφορά των ρομπότ που έχουν στρεφόμενους άξονες εξαρτάται από τη ροπή αδράνειας του όλου συστήματος ως προς τη βάση, που εξαρτάται από το βάρος που σηκώνει το ρομπότ και από την απόσταση του βάρους αυτού από τον άξονα της βάσης. Επειδή δε η ενεργός αυτή ροπή αδράνειας μεταβάλλεται με το χρόνο και με τη θέση, η δυναμική συμπεριφορά του κυλινδρικού (σφαιρικού και αρθρωτού) ρομπότ είναι χειρότερη από εκείνη του καρτεσιανού ρομπότ που δεν έχει στρεφόμενο άξονα. Το κυλινδρικό ρομπότ χρησιμοποιείται στην συναρμολόγηση κομματιών, στον χειρισμό εργαλειομηχανής και στην συγκόλληση μεγάλων κομματιών.

ΣΦΑΙΡΙΚΟ ΡΟΜΠΟΤ

Τα ρομπότ του τύπου αυτού αποτελούνται από μια στρεφόμενη βάση, ένα ανυψούμενο στέλεχος στους άξονες. Το βασικό μειονέκτημα των σφαιρικών ρομπότ είναι και πάλι η μικρή διακριτική ικανότητα θέσης των δύο στροφικών αξόνων που μεταβάλλεται με το μήκος του βραχίονα. Έστω ένα σφαιρικό ρομπότ με βραχίονα μήκους 500 mm, το οποίο έχει τρεις κωδικοποιητές που στέλνουν 1000 παλμούς ανά πλήρη περιστροφή ο καθένας. Ο γραμμικός άξονας ενεργοποιείται (τίθεται σε κίνηση) με τη βοήθεια ενός κοχλία με βήμα 10 mm. Ο αντίστοιχος κωδικοποιητής είναι στερεωμένος στον κοχλία. Οι άλλοι δύο κωδικοποιητές είναι στερεωμένοι στους άξονες μέσω οδοντωτών τροχών που έχουν λόγο στροφών. Ο γραμμικός άξονας έχει διακριτική ικανότητα $10\text{mm}/1000 = 0.01\text{mm}$. Οι στροφικοί άξονες έχουν διακριτική ικανότητα $(500\text{ mm}) \times (1/22) \times (360/1000) \times \pi/180 = 0.14\text{ mm}$. Το παράδειγμα αυτό δείχνει τη μεγάλη διαφορά διακριτικής ικανότητας των γραμμικών και στροφικών αξόνων. Τα σφαιρικά ρομπότ, εκτός από το πλεονέκτημα της αυξημένης ταχύτητας κίνησης των στροφικών αξόνων, έχουν και το πλεονέκτημα της αυξημένης ευελιξίας σε σχέση τόσο με τα καρτεσιανά όσο και με τα κυλινδρικά ρομπότ.

ΑΡΘΡΩΤΟ ΡΟΜΠΟΤ

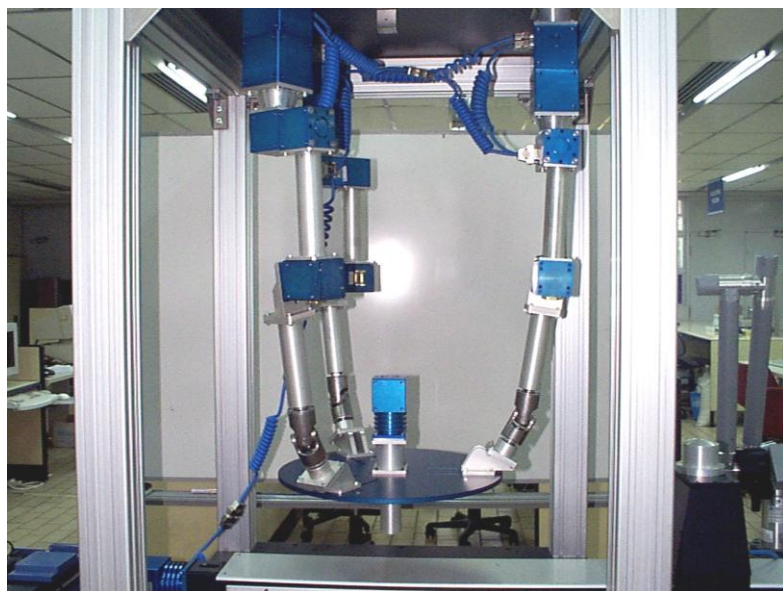
Τα αρθρωτά ρομπότ αποτελούνται από τρία σταθερά μέλη (συνδέσμους) που ενώνονται με στροφικές αρθρώσεις και είναι τοποθετημένα πάνω σε μια στρεφόμενη βάση. Η κινηματική διάταξη μοιάζει με εκείνη του ανθρώπινου χεριού. Το εργαλείο (αρπάγη) είναι ανάλογο της παλάμης και προσαρμόζεται στον κάτω βραχίονα μέσω του καρπού. Ο "αγκώνας" συνδέει τον κάτω με τον άνω βραχίονα και ο



"ώμος" συνδέει τον άνω βραχίονα με τη βάση. Πολλές φορές στην άρθρωση του ώμου διατίθεται και μια περιστροφική κίνηση σε οριζόντιο επίπεδο. Επειδή το αρθρωτό ρομπότ έχει και τους τρεις άξονες στρωφικούς η διακριτική ικανότητα θέσης εξαρτάται τελείως από τη θέση του βραχίονα. Η ολική ακρίβεια ενός αρθρωτού ρομπότ είναι μικρή γιατί τα σφάλματα των αρθρώσεων συσσωρεύονται στο άκρο του βραχίονα δηλαδή στη θέση του καρπού. Τα πλεονεκτήματα των αρθρωτών ρομπότ είναι ότι έχουν την πιο μεγάλη μηχανική ευελιξία και μπορούν να κινηθούν ταχύτατα ως προς τους τρεις βαθμούς ελευθερίας. Τα αρθρωτά ρομπότ χρησιμοποιούνται στην συναρμολόγηση και συγκόλληση μεγάλων κομματιών και στο βάψιμο με σπρέι.

ΠΑΡΑΛΛΗΛΑ ΡΟΜΠΟΤ

Τα παράλληλα ρομπότ αποτελούνται από κλειστές κινηματικές αλυσίδες κατά τις οποίες οι αρθρωτοί σύνδεσμοι ενώνονται παράλληλα μεταξύ μιας σταθερής βάσης και μιας κινούμενης πλατφόρμας εννώνοντας την πλατφόρμα. Τα παράλληλα ρομπότ έχουν κάποια πλεονεκτήματα έναντι των σειριακών όπως: στιβαρότητα, καλή ικανότητα χειρισμού, ικανότητα χειρισμού μεγάλων φορτίων και καλό λόγο φορτίου προς βάρος. Γενικά, τα κύρια μειονεκτήματά τους είναι ο μικρότερος χώρος εργασίας, το σχετικά περιορισμένο εύρος κινήσεων, καθώς και το σχετικά μεγάλο οικονομικό κόστος. Τα παράλληλα ρομπότ είναι κινητές πλατφόρμες εξομοιωτές πτήσης με πιλοτήριο.



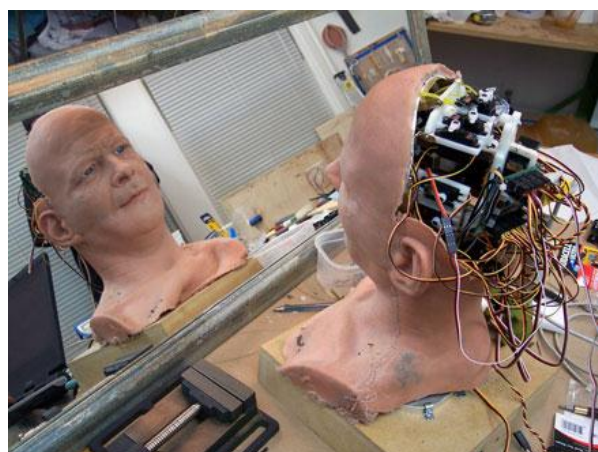
ΔΙΤΡΟΧΑ ΡΟΜΠΟΤ

Τα τελευταία χρόνια τα δίτροχα ρομπότ γίνονται όλο και περισσότερο διαδεδομένα. Όπως είναι αναμενόμενο, τα δίτροχα ρομπότ για να μην πέσουν χρησιμοποιούν δυναμική σταθερότητα. Συγκεκριμένα, ελέγχουν την ισορροπία τους κάνοντας συνεχείς μετακινήσεις μπρος-πίσω. Πλέον τα δίτροχα ρομπότ μπορούν να μένουν ακίνητα, ακόμη και σε απότομη κλίση εδάφους.



ΑΝΘΡΩΠΟΜΟΡΦΑ ΡΟΜΠΟΤ

Μια εταιρεία η Hanson Robotics αποφάσισε να φτιάξει λοιπόν όχι ανδρειδές αλλά το ανδρογυνοειδές. Του έδωσαν λοιπόν την εμφάνιση του στατιστικά τέλειου σε χαρακτηριστικά ανδρόγυνου προσώπου, που πραγματικά είναι όμορφο (ένα μείγμα ανδρικών και γυναικείων χαρακτηριστικών) Για την κατασκευή του προσώπου η εταιρεία δεν χρησιμοποιεί το συνηθισμένο ελαστικό που προσομοιάζει την ανθρώπινη επιδερμίδα αλλά ένα νέο υλικό που



ονομάζεται Frubber, το οποίο είναι πολύ πιο ελαφρύ, πιο ελαστικό, και μπορεί με ελάχιστη δύναμη να κινηθεί από ειδικούς μηχανισμούς και να αναπαραστήσει πιο πειστικά εκφράσεις του προσώπου. Και πραγματικά κάνει τέλεια δουλειά. Το πρόσωπο δουλεύεται πρώτα σε πηλό και αφότου τελειώσει παίρνουν το αποτύπωμα του με το Frubber και το φοράνε στο τεχνητό κρανίο του ρομπότ(αφού το συνδέσουν με όλους τους μηχανισμούς έκφρασης). Το ρομπότ διαθέτει επεξεργαστή, και αναγνώριση φωνής. Μπορεί να σας ακούσει, να σας δει (έχει κάμερες στα μάτια και μάλιστα να σας αναγνωρίζει), να επεξεργαστεί τις εκφράσεις του προσώπου σας, και να συνομιλήσει μαζί σας, χάρη σε μία μεγάλη βάση δεδομένων που έχει με φράσεις και λέξεις.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ-ΠΗΓΕΣ

ΒΙΚΙΠΑΙΔΙΑ

<http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%9A%CE%B1%CF%81%CF%84%CE%B5%CF%83%CE%B9%CE%B1%CE%BD%CF%8C%CF%81%CE%BF%CE%B%CF%80%CF%8C%CF%84>

texnologia.org

<http://www.texnologia.org/filla/blykeio/robotiki3.pdf>

ΕΘΝΙΚΟ ΚΑΙ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

http://cgi.di.uoa.gr/~chsirsel/Thesis_Syrseloudis.pdf

Medgreece

<http://medgreece.gr/2007/%CF%84%CE%B1-%CE%B1%CE%BD%CE%B8%CF%81%CF%89%CF%80%CF%8C%CE%B%CF%81%CF%86%CE%B1-%CF%81%CE%BF%CE%BC%CF%80%CF%8C%CF%84-%CE%B5%CE%AF%CE%BD%CE%B1%CE%B9-%CF%80%CE%BB%CE%AD%CE%BF%CE%BD-%CF%80%CF%81>