

13^ο Γυμνάσιο Αθηνών

Μάθημα τεχνολογίας

Τάξη: Α4'

Ομάδα: Β'

Σχολικό έτος: 2020-2021

Της μαθήτριας Ιουλίττας Τριαντούλη

Καθηγήτρια: Παναγιώτου Ευαγγελία

ΡΟΜΠΟΤ



ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Εξώφυλλο.....	0
Κεφάλαιο 1 ^ο : Εργαλεία και Μηχανές	6
1.1 Εργαλεία	6
1.2 Ιστορική Εξέλιξη Εργαλείων.....	6
1.2.1 Συνοπτικά	6
1.2.2 Αναλυτικότερα	6
1.3 Κατηγορίες	9
1.4 Μηχανές.....	11
1.5 Ιστορικά στοιχεία Μηχανών.....	12
1.5.1 Ιστορική Εξέλιξη των Μηχανών	12
1.6 Οι σύγχρονες μηχανές μπορούν να διακριθούν σε.....	13
1.7 Ανάλογα με τη μορφή της ενέργειας που χρησιμοποιούν, τις μηχανές κίνησης/κινητήριες τις χωρίζουμε στις εξής κατηγορίες.....	15
1.7.1 Θερμικές Μηχανές.....	15
1.7.2 Υδραυλικές μηχανές.....	15
1.7.3 Ηλεκτρικές μηχανές	16
1.8 Σχετικά με το τεχνολογικό μου αντικείμενο	16
Κεφάλαιο 2 ^ο : Περιγραφή αντικειμένου μελέτης, ρομπότ	17
1) Γενική ανάλυση των ρομπότ.....	17
2.1 Τι είναι ρομπότ	17
2.2 Ετυμολογία	17
2.3 Στην τέχνη	18
2.4 Γενικά	18
2.5 Μέρη ενός ρομπότ	18
2.5.1 Είδη αισθητήρων	20
2.5.2 Κινητήρες ρομπότ.....	20
2.6 Η Μονάδα Επεξεργασίας ενός Ρομπότ	20
2.7 Λογισμικό	21
2.8 Είδη ρομπότ	21
2) Περιγραφή της δικιά μου κατασκευής.....	23

2.9 Λειτουργίες του Ρομπότ/ βραχίονα	23
2.10 Μέρη του βραχίονα	24
2.10.1 Βάση+ αρθρωτός σκελετός	25
2.10.2 Δαγκάνα.....	25
2.10.3 Χειριστήριο.....	25
Κεφάλαιο 3° : Τεχνικά σχέδια κατασκευής ρομποτικού βραχίονα	25
3.1 Τεχνικά σχέδια πραγματικού βραχίονα.....	26
3.2 Φωτογραφίες της κατασκευής μου.....	27
Κεφάλαιο 4° : Η διαδικασία που ακολουθήθηκε	29
4.1 Διάγραμμα Ροής Εργασιών	29
4.1.1 Θεωρητικό κομμάτι	29
4.1.2 Τεχνικό κομμάτι	30
4.2 Αναλυτική περιγραφή.....	3-
4.3 Συμπερασματικά.....	34
Κεφάλαιο 5° :Ιστορική Εξέλιξη του Ρομπότ	35
5.1 Ιστορική εξέλιξη και ανάγκες που ώθησαν στην βελτίωση του αντικειμένου.....	35
5.1.1 Η Ιστορία των Ρομπότ, οι πρώτοι μύθοι	35
5.1.2 Από τον Μύθο στην κατασκευή	36
5.2 Τα πρώτα ρομπότ	41
5.3 Σήμερα.....	42
5.3.1 Οι επιπτώσεις της ρομποτικής στην επαγγελματική ασφάλεια και υγεία.....	43
5.4 Τεχνολογικές μεταβολές ρομπότ.....	44
5.4.1 Για τους ρομποτικούς βραχίονες.....	45
5.5 Ελλάδα και Ρομπότ.....	45
Κεφάλαιο 6° :Λειτουργία ρομποτικών βραχιόνων- Λειτουργία βιομηχανικών ρομπότ	47
6.1 Ρομποτικοί βραχίονες/ βιομηχανικά ρομπότ.....	47
6.2 Τεχνικές περιγραφές.....	49
6.2.1 Βαθμός ελευθερίας	49

6.2.2 Φάκελος εργασίας	49
6.2.3 Κινηματική	49
6.2.4 Φέρουσα ικανότητα ή ωφέλιμο φορτίο	49
6.2.5 Ταχύτητα	49
6.2.6 Επιτάχυνση	49
6.2.7 Ακρίβεια	49
6.2.8 Επαναληψιμότητα.....	50
6.2.9 Ελέγχου κίνησης.....	50
6.2.10 Τροφοδοσία	50
6.2.11 Τροφοδοσία	51
6.2.12 Συμμόρφωση	51
6.3 Διεπαφές και προγραμματισμός ρομπότ	51
6.3.1 Η εγκατάσταση ή ο προγραμματισμός των κινήσεων.....	51
6.3.2 Λογισμικό	51
6.3.3 Υπάρχουν δύο βασικές ενότητες που πρέπει να διδαχθούν.....	51
6.3.4 Εντολές θέσεων	52
6.3.5 Διδακτικό μέσο.....	52
6.3.6 Οδηγούμενο-από-τη-μύτη	52
6.3.7 Προγραμματισμός εκτός σύνδεσης	52
6.3.8 Άλλου είδους	52
6.4 Εργαλεία στην άκρη του βραχίονα.....	53
6.5 Έλεγχος Κίνησης.....	53
6.6 Τυπικός Προγραμματισμός	54
6.7 Ιδιομορφίες	54
6.8 Σύγχρονες και μελλοντικές εξελίξεις	55
6.9 Τύποι ρομποτικών βραχιόνων και χώρος εργασίας	55
6.9.1 Ρομπότ καρτεσιανών συντεταγμένων	56
6.9.2 Ρομπότ κυλινδρικών συντεταγμένων	56
6.9.3 Ρομπότ σφαιρικών συντεταγμένων	56
6.9.4 Αρθρωτό ρομπότ	57

6.9.5 Αρθρώσεις (Joints)	57
6.9.6 Είδη αρθρώσεων	57
6.9.7 Αρθρώσεις σε ρομποτικούς βραχίονες	57
6.9.8 Βαθμοί ελευθερίας.....	58
6.10 Μαθηματικές πράξεις	58
6.10.1 Κινηματική θεωρία	58
6.10.2 Ευθύ κινηματικό πρόβλημα.....	59
6.10.3 Αλγόριθμος Denavit- Hartenberg	59
Κεφάλαιο 7 ^ο :Χρησιμότητα του ρομπότ για τον άνθρωπο και τη κοινωνία	
.....	60
Εισαγωγή	60
7.1 Εισαγωγή στην τεχνίτη νοημοσύνη.....	60
7.1.2 Αρνητικές Απόψεις.....	60
7.2 Οικονομική Ανάπτυξη των Χωρών	61
7.3 Μια νέα εποχή στον εργασιακό χώρο	62
7.4 Το ρομπότ και το περιβάλλον.....	64
7.4.1 Τα ρομπότ φυτεύουν δέντρα	65
7.4.2 Ρομπότ συλλέγουν ενέργεια από τα κύματα και τον ήλιο	66
7.4.3 Ρομπότ «τρώνε» την ρύπανση του νερού.....	66
7.4.4 Τα ρομπότ συλλέγουν τα απορρίμματα ποταμών	66
7.4.5 Τα ρομπότ κάνουν την ανακύκλωση ευκολότερη.....	67
7.4.6 Τα ρομπότ βοηθούν τους αγρότες να επιβιώσουν από τις ξηρασίες	67
7.4.7 Τα ρομπότ μπορούν να αναπτυχθούν σαν φυτά.....	67
7.4.8 Ανθρωποειδή ρομπότ βουτούν στον πυθμένα του ωκεανού	68
7.4.9 Σμήνος ρομπότ συλλέγουν δεδομένα	68
7.4.10 Ρομπότ κύμα συγκομιδής και ηλιακή ενέργεια	69
7.4.11 Τα ρομπότ σκοτώνουν τα χωροκατακτητικά είδη	69
7.4.12 Ρομπότ ανεβαίνουν στους υπονόμους.....	70
7.4.13 Τα ρομπότ μειώνουν τις εκπομπές άνθρακα	70

7.4.14 Τα ρομπότ μειώνουν τις εκπομπές προσωπικών μεταφορών	71
7.4.15 Τα ρομπότ χρησιμοποιούν λιγότερη ενέργεια και παράγουν λιγότερα απόβλητα	71
7.4.16 Ρομπότ στέλνουν περιβαλλοντικές ειδοποιήσεις στα μέσα κοινωνικής δικτύωσης	72
7.4.17 Όμως είναι τα ρομπότ φιλικά προς το περιβάλλον;	72
7.5 Ρομποτική και οφέλη σε διάφορους τομείς	73
7.5.1 Τι είναι η Ρομποτική;.....	73
7.5.1 Ρομποτική στην καθημερινή ζωή	73
7.5.2 Ρομποτική στην ιατρική	74
7.5.3 Ρομποτική στην εκπαίδευση.....	75
7.5.4 Ρομποτική στο διάστημα	76
7.5.5 Ρομποτική στην βιομηχανία	78
7.5.6 Ρομποτική και τέχνες.....	79
7.6 Οικιακά Ρομπότ	81
7.7 Επιστημονική φαντασία ρομπότ.....	82
7.8 Πώς τα ρομπότ θα επηρεάσουν το μέλλον μας;	83
Κεφάλαιο 8 ^ο : Κατάλογος υλικών κι εργαλείων	83
8.1 Υλικά και εργαλεία κατασκευής	84
8.2 Εργαλεία, μηχανήματα και μέτρα προστασίας.....	85
8.3 Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα υλικών και εργαλείων	85
Κεφάλαιο 9 ^ο :Κόστος Κατασκευής Ρομποτικού Βραχίονα	86
Κεφάλαιο 10 ^ο :Βιβλιογραφία και πηγές πληροφόρησης	87

1^ο Κεφάλαιο: Εργαλεία και Μηχανές

Σε αυτό το κεφάλαιο αναλύεται η τεχνολογική ενότητα του αντικειμένου. Η ενότητα στην οποία ανήκει είναι τα *εργαλεία και οι μηχανές*.

Ο άνθρωπος πριν ανακάλυψη των μηχανών για την βοήθεια του χρησιμοποιούσε άλλους τρόπους όπως η χρήση των ζώων και άλλων ανθρώπων καταργώντας την ελεύθερη βούληση τους (δουλεία) □ Παράλληλα με την εξέλιξη της τεχνολογίας οι ανθρωπότητα κατάφερε να κατασκευάσει μηχανές για την βοήθεια της. Οι μηχανές αυτές άρχισαν να αποκτούν ακόμα και την δική τους περιορισμένη λογική.

1.1 Εργαλεία:



Με τον όρο εργαλείο εννοείται μια συσκευή που παρέχει φυσική ή νοητική υποστήριξη στην εκπλήρωση ενός έργου. Τα περισσότερα εργαλεία είναι μορφές απλών μηχανών, ή συνδυασμός τους. Εργαλείο είναι κάθε αντικείμενο με το οποίο εφαρμόζεται ενέργεια για την εκτέλεση μιας εργασίας από το ανθρώπινο σώμα.

Εργαλείο είναι κάθε αντικείμενο που χρησιμοποιείται για τη διευκόλυνση της χειρωνακτικής εργασίας φέρνοντας αλλαγές σε κάποιο άλλο αντικείμενο.

1.2 Ιστορική εξέλιξη εργαλείων:

1.2.1 Συνοπτικά:

Τα πρώτα εργαλεία χρησιμοποιήθηκαν κατά την εποχή του λίθου. Αρχικά ήταν οι πέτρες, σπασμένες κατά τέτοιο τρόπο ώστε να είναι κοφτερές και μυτερές. Μετά από χιλιάδες χρόνια ο προϊστορικός άνθρωπος κατασκεύασε τα πρώτα τσεκούρια δένοντας τις πέτρες με κομμάτια ξύλου και φλοιούς δέντρων. Κατά την εποχή του Χαλκού και του Ορείχαλκου (400 π.Χ.) άρχισαν να κατασκευάζονται τα πρώτα μεταλλικά εργαλεία ενώ πριν ακόμη από την εποχή του Σιδήρου (1000 π.Χ.) είχαν κατασκευαστεί οι μακρινοί πρόγονοι των περισσότερων σημερινών εργαλείων.

1.2.2 Αναλυτικότερα:

Κατά την εξελικτική του πορεία ο άνθρωπος έμαθε να χρησιμοποιεί όλο και πιο σύνθετα εργαλεία για να αυξάνει την ικανότητα των χεριών του και να εκτελεί εργασίες για τις οποίες δεν αρκούσε η απλή δύναμη των μυών του. Τα πρώτα

εργαλεία ήταν ακατέργαστα κλαδιά, ρόπαλα και πέτρες που ο άνθρωπος έβρισκε στο περιβάλλον του.

Η συνειδητή κατασκευή των εργαλείων ξεκίνησε στην Εποχή του Λίθου, όταν οι κυνηγοί τροφοσυλλέκτες κατασκεύαζαν εργαλεία κοπής, αιχμές βελών, πρωτόγονα αγκίστρια και σκεύη μεταφοράς. Έχουν βρεθεί εργαλεία κοπής φτιαγμένα από λίθο τα οποία είναι πολύ αιχμηρά και πολύ δύσκολα στην κατασκευή τους, που γινόταν χτυπώντας τον οψόλιθο με κόκαλα. Αν το χτύπημα γινόταν σε λάθος γωνία ή με λάθος ένταση, το εργαλείο έσπαζε και αχρήστευαν.



Το εργαλείο είναι ο πρόγονος της μηχανής. Αιχμηρά κομμάτια πέτρας (κροκάλες) τα οποία βρέθηκαν πριν μερικά χρόνια στις όχθες ενός ποταμού στη περιοχή Αφάρ της Αιθιοπίας είναι τα αρχαιότερα εργαλεία που έχουν ανακαλυφθεί ως σήμερα. Χρονολογούνται γύρω στα 2,6 εκατομμύρια έτη π.Χ. Την εποχή εκείνη ζούσε στη περιοχή εκεί ο Homo Habilis (ο εξάισιος άνθρωπος) ο οποίος είχε την ικανότητα να κατασκευάζει απλά λίθινα εργαλεία. Επίσης χρησιμοποιούσε οστά ζώων και χοντρά ξύλα για ρόπαλα. Χρειάστηκε ακόμα ένα εκατομμύριο χρόνια για να γίνει το επόμενο βήμα, να γίνει δηλαδή ένα πρωτόλειο τσεκούρι το οποίο ήταν το πρώτο σύνθετο εργαλείο κατασκευασμένο από ξύλο στο οποίο δέθηκε η κοφτερή πέτρα με τη βοήθεια ενός φυτικού σχοινιού (ρίζες, ίνες δέντρου). Η αργή εξέλιξη οφείλεται στο γεγονός ότι ο ανθρώπινος εγκέφαλος δεν είχε ακόμα την ευφυΐα εκείνη να πραγματοποιήσει πολύπλοκες κατασκευές. Τα πρώτα λοιπόν εργαλεία που χρησιμοποίησε ο άνθρωπος ήταν στην ουσία και τα πρώτα αντικείμενα τεχνολογίας τα οποία χρησιμοποίησαν οι άνθρωποι για να καλύψουν τις βασικές τους ανάγκες όπως ήταν η τροφή (εργαλεία και όπλα για να κυνηγήσουν άγρια θηρία όπως ρόπαλα, ακόντια, μαχαίρια, τσεκούρια), η άμυνα και η προστασία απέναντι στα άγρια θηρία, στα φαινόμενα της φύσης, στην αντιπαράθεση με άλλες φυλές. Η εξέλιξη της τεχνολογίας ήταν γενικά αρκετά αργή. Με το πέρασμα των χρόνων και την βιολογική εξέλιξη των ανθρώπων (Homo Erectus, Homo Sapiens) εμφανίστηκαν περισσότερα και πιο εξελιγμένα εργαλεία.

Σύμφωνα με το *Σύστημα τριών εποχών*, τη χρήση λίθινων εργαλείων ακολούθησε η ανάπτυξη της μεταλλουργίας και η χρήση χάλκινων και αργότερα σιδερένιων εργαλείων. Αν και δεν αποτελεί τον κανόνα για όλους τους πολιτισμούς, οι περισσότεροι ακολούθησαν αυτή γενικά την πορεία.



Την εποχή του χαλκού ακολουθεί η εποχή του σιδήρου. Ο σίδηρος άργησε πολύ να ανακαλυφτεί από τον άνθρωπο. Μόλις το 1500 π.Χ. εμφανίζονται τα πρώτα εργαλεία από αυτόν. Στην Ελλάδα το μέταλλο αυτό έγινε γνωστό με την κάθοδο των Δωριέων, 1200 π.Χ. Τα εργαλεία είναι πιο ανθεκτικά, καλύτερα και θα διαδραματίσουν σπουδαίο ρόλο στην ιστορία της ανθρωπότητας. Έως το 1500 μ.Χ. τα εργαλεία και τα όπλα παρέμεναν βασικά τα ίδια με τα εργαλεία

των αρχαίων. Εξαίρεση ίσως θα μπορούσε να θεωρηθεί η με την ανακάλυψη και χρησιμοποίηση του μπαρουτιού κατασκευή κανονιών, η κατασκευή της πυξίδας κλπ. Βασικά όμως η πρόοδος της κατασκευής εργαλείων γινόταν με πολύ αργό ρυθμό, ήταν σχεδόν στάσιμη.

Οι μηχανικές συσκευές, αν και γνωστές από την Ελληνιστική περίοδο εξαπλώθηκαν ιδιαίτερα κατά τον μεσαίωνα κυρίως εξαιτίας της ευρείας χρήσης των ενεργειακών πηγών του αέρα και του νερού. (ανεμόμυλος, νερόμυλος, άρδευση κλπ).

Τα μηχανικά εργαλεία προέκυψαν κατά την Βιομηχανική επανάσταση, εξαιτίας της ανάγκης εκτέλεσης πολύπλοκων και συγχρονισμένων ενεργειών, τις οποίες δεν μπορούσε να υποκαταστήσει η ανθρώπινη δραστηριότητα.



Όμως μόνο οι άνθρωποι έφτιαχναν εργαλεία;

Στο παρελθόν εθεωρείτο πως μόνο ο άνθρωπος χρησιμοποιούσε εργαλεία, αλλά η παρατήρηση επιβεβαίωσε ότι οι πίθηκοι και άλλα ζώα -κυρίως θηλαστικά όπως τα δελφίνια και ορισμένα πτηνά (το κοράκι για παράδειγμα)- ή έντομα χρησιμοποιούν εργαλεία. Τα πρώτα εργαλεία που χρησιμοποίησε ο άνθρωπος ήταν από ξύλο και πέτρα.

Αργότερα διατυπώθηκε η άποψη πως μόνον οι άνθρωποι μπορούν να κατασκευάζουν εργαλεία έως ότου οι ζωολόγοι παρατήρησαν πως τα πτηνά και οι πίθηκοι επίσης κατασκευάζουν εργαλεία. Πλέον η σχέση με τα εργαλεία που χαρακτηρίζεται μοναδική για το ανθρώπινο είδος είναι ότι χρησιμοποιεί εργαλεία για να κατασκευάσει άλλα εργαλεία.

Οι περισσότεροι ανθρωπολόγοι θεωρούν πως η χρήση των εργαλείων ήταν ένα σημαντικό βήμα στην ανθρώπινη εξέλιξη, κάτι που αντανάκλαται στην ανατομία των δακτύλων και την κινητική τους ικανότητα, όπως επίσης και στην ανάπτυξη της διάνοιας ως επιβιοητικής λειτουργίας στην εκμάθηση δεξιοτήτων. Αντίστροφα θεωρείται ότι η ανατομία των δακτύλων των ανθρώπων και γενικότερα των πρωτευόντων, και ειδικά ο αντιτακτός αντίχειρας επέτρεψε στον άνθρωπο και τους

προγόνους του την ευκολότερη χρήση εργαλείων δίνοντάς τους έτσι εξελικτικό πλεονέκτημα έναντι των υπόλοιπων ειδών.

Εξέλιξη εργαλείων ανά εποχή:

Εποχή του Λίθου: Εργαλεία κατασκευασμένα από πέτρες (2.500.000 π.Χ. - 3.500 π.Χ.). Στη περίοδο αυτή επικρατούν εργαλεία κατασκευασμένα από πετρώματα, κόκκαλα ζώων, κέρατα ζώων και κομμάτια ξύλου. Ειδικά διακρίνουμε τα πετρώματα: κροκάλες, πυριτόλιθος, χαλαζίας και οψιανός (μαύρο φυσικό γυαλί).

Εποχή του Χαλκού: Εργαλεία κατασκευασμένα από χαλκό-ορείχαλκο (3.500 π.Χ. - 1500 π.Χ.).

Εννοείται εκείνη η περίοδος ανάπτυξης ενός πολιτισμού κατά την οποία έχουν αναπτυχθεί μεταλλουργικές τεχνικές εξόρυξης του χαλκού από φυσικά κοιτάσματα και ανάμειξής του με άλλα μέταλλα (όπως ο κασσίτερος) για τη δημιουργία ορείχαλκου (μπρούντζος). Όλα τα εργαλεία της περιόδου εκείνης είναι πλέον κατασκευασμένα από χαλκό: πολεμικά όπλα, ασπίδες, εργαλεία καθημερινής χρήσης, εργαλεία επεξεργασίας υλικών κ.α.



Εποχή του Σιδήρου: Εργαλεία κατασκευασμένα από σίδηρο (1500 π.Χ - 700 π.Χ)

Μόλις το 1500 π.Χ. εμφανίζονται τα πρώτα εργαλεία από σίδηρο. Στην Ελλάδα το μέταλλο αυτό έγινε γνωστό με την κάθοδο των Δωριέων, 1200 π.Χ. Τα εργαλεία γίνονται πιο ανθεκτικά, καλύτερα, και θα διαδραματίσουν σπουδαίο ρόλο στην ιστορία της ανθρωπότητας. Στο πέρασμα των χρόνων με τη βοήθεια της επιστήμης θα δημιουργηθούν διάφορα κράματα σιδήρου (χυτοσίδηρος, χάλυβας-ατσάλι, ανοξείδωτος χάλυβας, ινβάρ) με το οποία ο άνθρωπος θα κατασκευάσει πολλά αντικείμενα τεχνολογίας .

1.3 Κατηγορίες:

Τα εργαλεία ουσιαστικά λειτουργούν ως προέκταση των ανθρώπινων χεριών. Διακρίνονται σε χειροκίνητα και ηλεκτρικά. Μπορούν επίσης μπορούν να χωριστούν στις παρακάτω ομάδες:



- Εργαλεία κρούσης: τσεκούρι, δρεπάνι, σφυρί, κλπ.
- Εργαλεία λείανσης και διαμόρφωσης: λίμα, σέγα, πριόνι, πλάνη, κλπ.
- Εργαλεία κοπής: σμίλη, κοπίδι, ψαλίδι, μαχαίρι, , κλπ.

- Εργαλεία διάτρησης: σουβλί, τρυπάνι, βελόνα, δράπανο, κλπ.

- Εργαλεία συγκράτησης: μέγγενη, πένσα, σφιγκτήρας, τανάλια, κλπ.

- Εργαλεία βιδώματος: κατσαβίδι, κλειδιά, κλπ.

- Εργαλεία μέτρησης και σηματοδότησης: παχύμετρο, μετροταινία, πτυσσόμενο μέτρο, διαβήτης, βαρίδι, αλφάδι, κλπ.

- Εργαλεία συγκόλλησης: κολλητήρι, πιστόλι σιλικόνης, κλπ.

- Εργαλεία προστασίας: γυαλιά, μάσκα, γάντια, κράνος, κλπ.

Ένας χωρισμός ανάλογα με τη χρήση τους είναι και ο παρακάτω:

- Εργαλεία χειρός
- Ηλεκτρικά εργαλεία
- Εργαλεία καθαρισμού
- Εργαλεία γραφής
- Γεωργικά εργαλεία
- Ιατρικά εργαλεία
- Εργαλεία κουζίνας
- Οικιακά εργαλεία



Σήμερα πολλά εργαλεία είναι ηλεκτρικά, επαναφορτιζόμενα ή πνευματικά.

Εργαλεία Κοπής: Είναι εκείνα τα εργαλεία που έχουν ως σκοπό την κοπή ενός υλικού. Τέτοια εργαλεία είναι το ψαλίδι, τα διάφορα είδη πριονιού, το κοπίδι, το μαχαίρι, το δρεπάνι κ.α.

Εργαλεία μέτρησης: Είναι εκείνα τα εργαλεία που μας βοηθάνε να μετρήσουμε ένα μέγεθος (μήκος, θερμοκρασία, πίεση, ένταση ρεύματος κ.α.). Τέτοια εργαλεία είναι το μέτρο, ο χάρακας, το παχύμετρο, η ζυγαριά, το πολύμετρο, το θερμόμετρο κ.α.

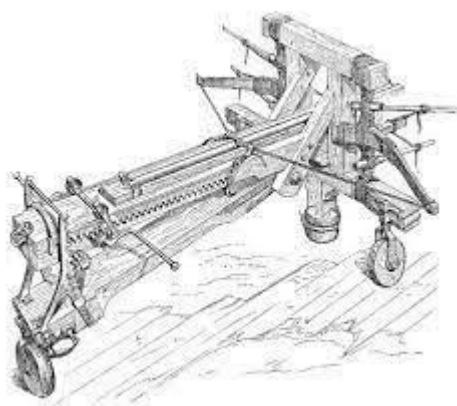
Εργαλεία καθοδήγησης: Είναι εκείνα τα εργαλεία που μας καθοδηγούν έτσι ώστε να γίνει μια εργασία με ακρίβεια. Τέτοια εργαλεία είναι το αλφάδι, ο χάρακας, ο διαβήτης, το τρίγωνο, γωνία μαραγκού κ.α.

Εργαλεία Συγκράτησης: Είναι εκείνα τα εργαλεία που μας βοηθάνε να κρατάμε σταθερό ένα υλικό έτσι ώστε να δουλεύουμε με μεγαλύτερη άνεση και ασφάλεια. Τέτοια εργαλεία είναι η πένσα, ο σφιγκτήρας, η μέγγενη.

Εργαλεία εφαρμογής-λείανσης: Είναι εκείνα τα εργαλεία τα οποία μας βοηθάνε σε μια σειρά από εργασίες όπως το βίδωμα, τη λείανση, το κάρφωμα και το βίδωμα. Τέτοια εργαλεία είναι το σφυρί, οι ράσπες, οι λίμες, τα κατσαβίδια, τα σκαρπέλα.

Εργαλεία Ηλεκτρικά: Είναι εκείνα τα εργαλεία τα οποία δουλεύουν με ηλεκτρικό ρεύμα. Τέτοια εργαλεία είναι το ηλεκτρικό δρόπανο, η ηλεκτρική σέγα, ο τροχός, το παλμικό τριβείο, το πιστόλι θερμοκόλλησης, το κολλητήρι κ.α.

1.4 Μηχανές:



Γενικά μηχανή ή μηχανήμα ονομάζεται οποιοδήποτε εργαλείο ή μέσον που μπορεί να διευκολύνει την ανθρώπινη εργασία ή που μπορεί να αυξήσει τη δύναμη ή την αποτελεσματικότητά της. Επίσης οποιαδήποτε συσκευή που χρησιμοποιείται για την παραγωγή έργου, είτε μεταδίδοντας είτε μετατρέποντας άλλη μορφή ενέργειας σε παραγωγή έργου. Ακόμη μπορεί να εννοείται και κάθε ευφυής επινόηση. *Μεταφορικά*, σημαίνει ραδιουργία, σκευωρία αλλά και χαρακτηρισμό πλήθους υπηρεσιών π.χ. «Κρατική μηχανή» ή «αμυντικός μηχανισμός».

Μηχανή είναι ένα σύνολο από μηχανισμούς τοποθετημένους έτσι ώστε να πραγματοποιείται αυτόματα μια εργασία με επαναλαμβανόμενο και πάντοτε ίδιο τρόπο. Η εργασία αυτή μπορεί να είναι η μεταβολή του μεγέθους, της διεύθυνσης ή της φοράς δυνάμεων, η αλλαγή του σχήματος εντός αντικειμένου, η διαμόρφωση υλικών ή η μετατροπή ενός είδους ενέργειας σε άλλο. Για τη λειτουργία τους απαιτείται κάποια μορφή ενέργειας.



1.5 Ιστορικά στοιχεία Μηχανών

Τόσο στην αρχαιότητα όσο και σήμερα οι μηχανές διακρίνονται σε απλές και σύνθετες.

Απλές μηχανές: θεωρούνται οι μηχανισμοί στους οποίους εφαρμόζεται μυϊκή δύναμη για να πραγματοποιηθεί μια εργασία. Αποτελούν τη βάση των σύνθετων. (κοχλίας, τροχός, μοχλός, σφήνα, κλπ).

Σύνθετες μηχανές: θεωρούνται οι μηχανισμοί που για να λειτουργήσουν απαιτούν περισσότερους μηχανισμούς μετατροπής της ενέργειας στις διάφορες μορφές της (κλεψύδρα, μύλος για το λάδι ή το άλεσμα, μηχανές του θεάτρου, κλπ).

1.5.1 Ιστορική εξέλιξη των μηχανών:

Στην αρχαιότητα, οι αρχαίοι Έλληνες διέκριναν δύο είδη μηχανών: τις απλές και τις σύνθετες. Στις απλές ανήκαν οι μοχλοί, η σφήνα, ο κοχλίας, το πολύσπαστο, κ.ά. Στις σύνθετες ανήκαν οι υδραυλικές μηχανές, οι βιομηχανικές (μύλοι άλεσης και σύνθλιψης), οι υψωτικές ή ανυψωτικές, οι πολεμικές και οι μηχανές θεάτρου.

Ειδικά στην Αρχαία Ελλάδα και στην Αρχαία Αίγυπτο έζησαν και μεγαλούργησαν σπουδαίοι μηχανικοί όπου έφτιαξαν μηχανές και μηχανισμούς πολύ μπροστά για την εποχή τους. Ο Ήρων ο Αλεξανδρεύς (1ος π.Χ. αιώνας) ήταν ένας μηχανικός που έφτιαξε την πρώτη ατμομηχανή (αιολόσφαιρα), τις πρώτες αυτόματες μηχανές (αυτόματο κλείσιμο θυρών ναού), υδραυλικές μηχανές και μηχανές μέτρησης αποστάσεων. Οι μηχανές αυτές δεν γνώρισαν μεγάλη απήχηση αφού δεν είχε αναπτυχθεί ακόμα η Βιομηχανία και οι άνθρωποι τότε χρησιμοποιούσαν την μυϊκή δύναμη στις εργασίες τους. Εκείνη την εποχή κατασκευάστηκε και ο πρώτος υπολογιστής (ο υπολογιστής των Αντικυθήρων). Σπουδαίος εφευρέτης και μηχανικός ήταν επίσης και ο Αρχιμήδης όπου κατασκεύασε πλήθος μηχανών (κοχλίας, πολεμικές μηχανές κ.α.).



Η ιστορία των σύγχρονων μηχανών αρχίζει με την κατασκευή της πρώτης σύγχρονης ατμομηχανής (1698) που χρησιμοποιήθηκε ως αντλία νερού. Επόμενος σημαντικός σταθμός ήταν η μηχανή του Τόμας Νιούκομεν, το 1712, την οποία βελτίωσε ο Τζέιμς Βατ. Έκτοτε οι ατμομηχανές συνέχισαν να βελτιώνονται και να εξελίσσονται συνεχώς, παίζοντας το βασικό ρόλο στην πραγματοποίηση της Βιομηχανικής επανάστασης (1760-1860 - Μεγάλη Βρετανία) και επομένως τη μετάβαση από τον



χειρωνακτικό τρόπο εργασίας και παραγωγής στον μηχανοποιημένο. Επίσης, έπαιξαν σπουδαίο ρόλο στην ανάπτυξη της ναυσιπλοΐας και της ναυτιλίας, με την εμφάνιση του ατμόπλοιου, που δεν εξαρτιόταν από τον άνεμο για την κίνησή του, όπως τα ιστιοφόρα, και την καθιέρωση του σιδηροδρόμου ως κύριου τρόπου χερσαίων μεταφορών στις ανεπτυγμένες χώρες. Η ατμομηχανή αποτέλεσε την πρώτη μηχανή κίνησης. Τον εικοστό αιώνα, οι ατμομηχανές εκτοπίστηκαν σε μεγάλο βαθμό από τους κινητήρες ντίζελ (πετρελαίου), τους βενζινοκινητήρες και τους ηλεκτροκινητήρες μια και αυτοί ήταν οι τρόποι παραγωγής ενέργειας που έκαναν την εμφάνισή τους στο προσκήνιο εκείνη την εποχή.

1.6 Οι σύγχρονες μηχανές μπορούν να διακριθούν σε:

- 1) Μηχανές για επεξεργασία υλικών (τόρνος)



- 2) Μηχανές για επεξεργασία ενέργειας (ατμομηχανή, μηχανή εσωτερικής καύσης)



- 3) Μηχανές για επεξεργασία πληροφοριών (τηλεόραση, υπολογιστής, εκτυπωτής, τηλέφωνο)



Επίσης οι σύγχρονες μηχανές μπορούν να διακριθούν σε:

✓ **Κινητήριες μηχανές:**

Κινητήρια μηχανή ονομάζεται γενικά κάθε μηχανή που παράγει κινητήριο ωφέλιμο μηχανικό έργο.

Τέτοιες μηχανές είναι των σιδηροδρόμων, των πλοίων, των αυτοκινήτων, αεροπλάνων, διαφόρων αντλιών, καθώς και οι μηχανές γεννητριών παραγωγής ηλεκτρικού ρεύματος.

✓ **Ενεργειακές μηχανές:**

Απορροφούν μηχανική ενέργεια, δηλαδή κινούνται από έναν κινητήρα και εκτελούν ένα έργο επιδρώντας πάνω στη ύλη, με τέτοιο τρόπο ώστε να αλλάξει η μορφή ή η θέση ή η ενέργεια (σε αυτή την κατηγορία ανήκουν οι βιομηχανικές μηχανές, οι αγροτικές κτλ.).

✓ **Μηχανές μετάδοσης:**

Μεταδίδουν ένα συγκεκριμένου τύπο ενέργειας διαφοροποιώντας μόνο τα χαρακτηριστικά της.

Όλες οι κινητήριες μηχανές κατά την λειτουργία τους παραλαμβάνουν κατά κανόνα ενέργεια κάποιας μορφής π.χ. θερμική, ηλεκτρική ή υδραυλική κλπ. και την μετατρέπουν (ορθότερα μέρος αυτής) σε μηχανική ενέργεια ή κινητήριο έργο.

1.7 Ανάλογα με τη μορφή της ενέργειας που χρησιμοποιούν, τις μηχανές κίνησης/κινητήριες τις χωρίζουμε στις εξής κατηγορίες:

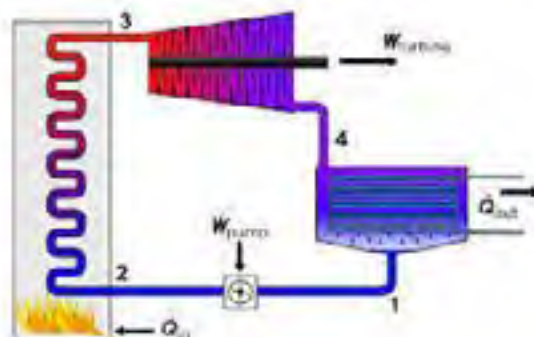
1.7.1 Θερμικές Μηχανές

Μετατρέπουν την θερμότητα από την χημική ενέργεια του καυσίμου (βενζίνη, πετρέλαιο, λιγνίτης) σε μηχανική ενέργεια (π.χ. ατμομηχανές, μηχανή αυτοκινήτου, βενζινοκινητήρες, μηχανές ντίζελ κ.λπ.). Διακρίνονται σε Μηχανές Εσωτερικής Καύσης (όπως στο αυτοκίνητο) και Μηχανές Εξωτερικής Καύσης (όπως οι ατμομηχανές).

Εσωτερικής καύσεως ονομάζονται οι μηχανές που ως μέσο για την παραγωγή έργου γίνεται από την καύση των αερολυμάτων (ατμοσφαιρικός αέρας & καύσιμο σε αέρια μορφή) που προέρχονται από υγρά καύσιμα. Το έργο παράγεται στο εσωτερικό του κινητήρα από την ανάπτυξη υψηλής πίεσης, μετά τη καύση με ταυτόχρονη παραγωγή θερμότητας. Μηχανές εσωτερικής καύσης είναι οι κινητήρες αυτοκινήτων που χρησιμοποιούν βενζίνη, πετρέλαιο, υγραέριο και φυσικό αέριο. Οι αεροστρόβιλοι (τουρμπίνες του αεροπλάνου και οι ασφόνδυλοι κινητήρες των ελικοπτέρων.

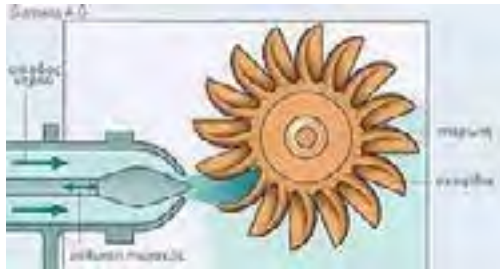


Εξωτερικής καύσεως ονομάζονται οι μηχανές όπου η καύση δεν λαμβάνει χώρα στο χώρο παραγωγής έργου, αλλά έξω από αυτόν και στις οποίες το μέσο παραγωγής έργου δεν είναι το καυσαέριο, αλλά κάποιο άλλο στοιχείο όπως π.χ. νερό. Σε αυτήν την κατηγορία ανήκουν οι ατμοστρόβιλοι, οι ατμομηχανές.



1.7.2 Υδραυλικές μηχανές

Μετατρέπουν την ενέργεια του νερού που βρίσκεται σε κίνηση σε μηχανικό έργο (π.χ υδραυλικές τουρμπίνες).



1.7.3 Ηλεκτρικές μηχανές

Μετατρέπουν την ηλεκτρική ενέργεια σε μηχανική ή μετατρέπουν την μηχανική ενέργεια σε ηλεκτρική (γεννήτριες ρεύματος, ηλεκτροκινητήρες).



1.8 Σχετικά με το τεχνολογικό μου αντικείμενο:

Το τεχνολογικό αντικείμενο που έχω επιλέξει είναι το ρομπότ. Το ρομπότ -μετά από λίγη σκέψη- κατέληξα στο συμπέρασμα ότι ανήκει σε αυτήν την τεχνολογική ενότητα. Αυτό ισχύει διότι, το ρομπότ, όπως και όλα τα εργαλεία και οι μηχανές, είναι ένα μηχανήμα κατασκευασμένο για να εκτελεί εργασίες που τα ανθρώπινα χέρια είναι ανίκανα να εκτελέσουν ή είναι επικίνδυνες για να γίνουν απευθείας από κάποιον άνθρωπο. Όμως, σε αντίθεση με τις απλές μηχανές ακολουθεί τη μέθοδο: αντιλαμβάνομαι, σκέπτομαι, ενεργώ. Επιπλέον αν συγκρίνουμε το ρομπότ με άλλα εργαλεία και μηχανές θα δούμε πολλά κοινά στοιχεία. Μερικά παραδείγματα είναι:

- 1) Λειτουργεί με ηλεκτρικό ρεύμα, οπότε έχει κοινά με τα ηλεκτρικά εργαλεία όπως: το ηλεκτρικό δράπανο, η ηλεκτρική σέγα, το πιστόλι θερμοκόλλησης κ.α.
- 2) Μπορεί να εκτελέσει τις ίδιες εργασίες με τα περισσότερα εργαλεία και μηχανές όπως: το ηλεκτρικό τρυπάνι, οι μηχανές επεξεργασίας πληροφοριών κ.α.
- 3) Έχει κινητήρες όπως όλες οι Ενεργειακές μηχανές.
- 4) Προφανώς εργάζεται με περισσότερη ακρίβεια- χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι η ρομποτική χειρουργική- το οποίο είναι ένα από τα πλεονεκτήματα των μηχανών.

Γενικά το ρομπότ δεν ανήκει συγκεκριμένα σε κάποια υποκατηγορία της τεχνολογικής ενότητας, δηλαδή στα εργαλεία ή στις μηχανές, αλλά κάπου ανάμεσα επειδή έχει διάφορα κοινά και με τα εργαλεία και με τις μηχανές.

2ο κεφάλαιο, Περιγραφή αντικειμένου μελέτης, Ρομπότ

1) Γενική ανάλυση των Ρομπότ

2.1 Τι είναι Ρομπότ;

Ρομπότ ονομάζεται οποιαδήποτε μηχανική συσκευή που μπορεί να υποκαθιστά τον άνθρωπο σε διάφορες εργασίες. Ένα ρομπότ μπορεί να δράσει κάτω από τον απευθείας έλεγχο ενός ανθρώπου ή αυτόνομα κάτω από τον έλεγχο ενός προγραμματισμένου υπολογιστή.

Τα ρομπότ μπορούν να χρησιμοποιηθούν ώστε να κάνουν εργασίες, οι οποίες είτε είναι δύσκολες είτε επικίνδυνες για να γίνουν απευθείας από έναν άνθρωπο. Σε άλλες περιπτώσεις, χρησιμοποιούνται για να εκτελέσουν εργασίες ταχύτερα ή φθηνότερα απ' ό,τι ο άνθρωπος. Έτσι, μπορούν να χρησιμοποιηθούν στην αυτόματη παραγωγή μεγάλων ποσοτήτων κάποιου προϊόντος και με χαμηλότερο κόστος (για παράδειγμα, στις αλυσίδες παραγωγής).

Το Ρομπότ είναι μία κατασκευή, που μπορεί να εκτελεί προγραμματισμένες εργασίες, αλλά σε αντίθεση με τις απλές μηχανές ακολουθεί τη μέθοδο: αντιλαμβάνομαι, σκέπτομαι, ενεργώ. Το Ρομπότ καθοδηγείται από ένα ηλεκτρονικό κύκλωμα και από κάποιο πρόγραμμα υπολογιστή και αποτελείται από

- ✦ δομικά μέρη (δοκοί, γρανάζια, ρόδες ..),
- ✦ ηλεκτρονικά (μονάδα εγκεφάλου...),
- ✦ αισθητήρες (χρώματος, φωτός, κίνησης, απόστασης.....)
- ✦ και κινητήρες.

Συνήθως χρησιμοποιείται για την εκτέλεση επικίνδυνων ή δύσκολων (για ανθρώπους) εργασιών ή για να αυτοματοποιήσει μονότονες επαναλαμβανόμενες εργασίες, που ωστόσο πρέπει να γίνονται με μεγάλη ταχύτητα και ακρίβεια.

Να επισημάνουμε πως ανδροειδές ονομάζουμε το ρομπότ που έχει πλήρη ή μερική ομοιότητα με την ανθρώπινη μορφή. Τα περισσότερα ρομπότ που βρίσκονται αυτόν τον καιρό σε λειτουργία μοιάζουν κυρίως με μηχανήματα που πραγματοποιούν εργασίες. Δεν πρέπει κανείς να ξεγελιέται. Πρόκειται περί πολύ εξελιγμένων μηχανημάτων, τα οποία έχουν ενσωματωμένες τεχνολογίες, τέτοιες που είναι δύσκολο να τις κατανοήσει ο μέσος ανθρώπινος νους.

2.2 Ετυμολογία

Η λέξη ρομπότ προέρχεται από την τσέχικη λέξη robota (ρομπότα) που σημαίνει εργασία. Καθιερώθηκε ως όρος με την σημερινή του έννοια το 1920 από τον Τσέχο θεατρικό συγγραφέα Κάρελ Τσάπεκ στο έργο του "R.U.R." (Rossum's Universal Robots), όπου σατιρίζει την εξάρτηση της κοινωνίας από τους μηχανικούς εργάτες (ρομπότ) της τεχνολογικής εξέλιξης και που τελικά εξοντώνουν τους δημιουργούς τους. Σε πολλές σύγχρονες σλαβικές γλώσσες (π.χ. την πολωνική) χρησιμοποιείται σαν έκφραση της καθημερινότητας με την έννοια της σκληρής δουλειάς (αντίστοιχο του χαμαλίκι).

2.3 Στην τέχνη

Στην επιστημονική φαντασία συνήθως συναντιούνται ρομπότ τα οποία έχουν τη μορφή ανθρώπου. Αυτά τα ρομπότ καλούνται ανδροειδή. Τα σημερινά ρομπότ, που κατασκευάστηκαν για να υποδυθούν ανθρώπινα όντα, δεν είναι ανδροειδή (androids).

Σημαντική συνεισφορά στη φιλολογία για τα ρομπότ είχε ο Ισαάκ Ασίμοφ με τους τρεις νόμους της ρομποτικής που διατύπωσε στα μυθιστορήματά του.

2.4 Γενικά

Είναι σημαντική η ανάπτυξη ρομπότ που να έχουν τα αναγκαία χαρακτηριστικά ώστε να είναι φιλικά και ωφέλιμα προς τον άνθρωπο. Τα στοιχεία αυτά ονομάζονται στοιχεία κοινωνικής νοημοσύνης. Ωστόσο, υπάρχουν θεωρίες για αύξηση της ανεργίας λόγω των ρομπότ, ακόμη και για υποταγή του ανθρώπου στα ρομπότ.

Τα πρώτα σύγχρονα ρομπότ κατασκευάστηκαν περίπου το 1950 κάθε ένα από αυτά ήταν μία πηγή έμπνευσης και πληροφοριών για τις επόμενες γενιές των πιο εξελιγμένων μοντέλων.

2.5 Μέρη ενός ρομπότ

1) Μονάδα τροφοδοσίας

(μπαταρία, ηλιακό πάνελ κ.α.)



- Αισθητήρες



- Μηχανισμοί δράσης



-Ελεγκτής



- Διεπαφή χρήστη



Αισθητήρες (sensors): που παρέχουν στο ρομπότ πληροφορίες σχετικά με το εξωτερικό του περιβάλλον .

Στοιχεία δράσης (end-effectors): που ασκούν δυνάμεις σε αντικείμενα και μεταβάλλουν το εξωτερικό περιβάλλον του ρομπότ (π.χ. κινητήρες, βραχίονες κλπ.).

Ελεγκτής (controller): που επεξεργάζεται την πληροφορία από τους αισθητήρες και οδηγεί τα στοιχεία δράσης (πχ. Εξειδικευμένη CPU)

Διεπαφή χρήστη:

Η Διεπαφή χρήστη είναι το λογισμικό εκείνο που είναι υπεύθυνο για τη φυσική αλληλεπίδραση μεταξύ του ρομπότ και του ανθρώπου-χειριστή. Το λογισμικό αυτό συνήθως βρίσκεται σε έναν ηλεκτρονικό υπολογιστή και έχει δύο κύριες εργασίες. Η πρώτη είναι η δυνατότητα εκτέλεσης εντολών από τον χρήστη προς το ρομπότ, όπως ο προγραμματισμός για μια νέα εργασία ή η είσοδος νέων δεδομένων, είτε ο χειροκίνητος έλεγχος του ρομπότ, αν απαιτείται. Η δεύτερη είναι η παρακολούθηση πληροφοριών σχετικά με τη λειτουργία του ρομπότ, όπως είναι δυνάμεις που ασκούνται στη συσκευή, η ταχύτητα με την οποία κινείται, ενδείξεις για πιθανές βλάβες ή επιπλοκές λειτουργίας, η «ζωντανή» εικόνα από κάμερες κ.λπ. Γνωστά παραδείγματα τέτοιων λογισμικών είναι οι εφαρμογές των νέων κινητών τηλεφώνων για έλεγχο τετρακοπτέρων (drones), στα οποία ο χρήστης χρησιμοποιεί μια εφαρμογή σε μια άλλη συσκευή, για να πλοηγήσει το ρομπότ.

2.5.1 Είδη αισθητήρων:

- Επαφής
- Υπερύθρων
- Υπερήχων
- Φωτός-Χρωμάτων
- Θερμοκρασίας
- Ήχου (μικρόφωνα)
- Άλλοι αισθητήρες: πίεσης, επιταχυνσιόμετρα
- Γυροσκοπία, πυξίδες.

2.5.2 Κινητήρες ρομπότ

- Ηλεκτρικοί: Σερβοκινητήρες (CD/AC motors, servos), βηματικοί κινητήρες. Οι συνηθέστεροι κινητήρες ρομπότ σήμερα.
- Πνευματικοί: Αεροσυμπιεστές.
- Υδραυλικοί: Κίνηση με έμβολα λαδιού ή άλλων υγρών.
- Πιεζοηλεκτρικοί: Βασίζονται στο αντίστροφο πιεζοηλεκτρικό φαινόμενο (παραμόρφωση έως και 0.1 κεραμικών υλικών σε ηλεκτρικό πεδίο).

2.6 Η Μονάδα Επεξεργασίας ενός Ρομπότ

Η μονάδα επεξεργασίας ενός ρομπότ, αποτελεί τον ηλεκτρονικό του εγκέφαλο και μπορεί να είναι μικρής ή μεγάλης υπολογιστικής ισχύος. Είναι αυτή που λαμβάνει όλες τις αποφάσεις με βάση τα δεδομένα που παίρνει από τους αισθητήρες. Στέλνει τα αποτελέσματα στους κινητήρες και στις άλλες μονάδες εξόδου.



2.7 Λογισμικό

Λογισμικό είναι το σύνολο των προγραμμάτων τα οποία μαθαίνουν το ρομπότ να λειτουργεί και να χρησιμοποιεί τα περιφερειακά του. Εξειδικευμένο ρομποτικό λογισμικό λειτουργεί είτε στον ελεγκτή του ρομπότ ή στον υπολογιστή που είναι συνδεδεμένος με το ρομπότ ή και τα δύο ανάλογα με τον σχεδιασμό του συστήματος.

Το ενδιαφέρον για την ανάπτυξη λογισμικού για τις ρομποτικές συσκευές είναι ιδιαίτερα υψηλό τα τελευταία χρόνια. Με την όλο και αυξανόμενη χρήση της τεχνητής νοημοσύνης όλη η επιστημονική έρευνα στρέφεται περισσότερο προς το λογισμικό, ώστε να επιτύχουμε καλύτερη και πιο έξυπνη διαχείριση των ρομποτικών συσκευών. Η ανάπτυξη ρομποτικού λογισμικού είναι μια επιστήμη που απαιτεί υψηλή εξειδίκευση όχι μόνο στην επιστήμη των υπολογιστών αλλά και στη φυσική, στα μαθηματικά και στη μηχανική.

Με τα προγράμματα δύο βασικές ενότητες που πρέπει να διδαχθούν (ή να προγραμματιστούν): τα δεδομένα θέσης και διαδικασίας

2.8 Είδη ρομπότ:



- Βιομηχανικά ρομπότ

Ρομποτικοί χειριστές (manipulators)



- Ρομποτικοί χειριστές



- Αυτοκινούμενα



- Τηλεχειριζόμενα



- Νανορομπότ



- **Πολύ-ρομποτικά συστήματα**



- **Ανθρωποειδή και βίο-μιμητικά**

2) Περιγραφή της δικιά μου κατασκευής

2.9 Λειτουργίες του Ρομπότ/ βραχίονα:

Αρχικά το Ρομπότ (ένας ρομποτικός βραχίονας) που έχω κατασκευάσει έχει την ικανότητα της κίνησης και την μετακίνησης πραγμάτων και ελέγχεται με υγρό.

Η λειτουργία του μπορεί να είναι:

- 1) Μεταφορά συγκεκριμένων ανταλλακτικών από μία θέση σε μία άλλη σε μία αυτοκινητοβιομηχανία.



- 2) Στην ασφαλή μετακίνηση μιας πιθανής βόμβας, για την βοήθεια ενός πυροτεχνουργού.
- 3) Για συλλογή πετρωμάτων πάνω σε ένα ρομποτικό όχημα.
- 4) Για επιδιόρθωση ενός διαστημικού σταθμού.
- 5) Για μεταφορά φορτίου από/προς ένα φορτηγό, πλοίο κλπ.

Επιπλέον θα μπορούσε να είναι μέρος ενός πιο σύνθετου ή μεγαλύτερου ρομποτικού συνόλου.

Ακόμα, είναι καλό να αναφερθεί ότι τέτοιου είδους βραχίονες υπάρχουν σε όλες τις σύγχρονες κατασκευές π.χ. Βιομηχανία, διαστημικές αποστολές, μεταφορές, ιατρική κλπ. Ο βραχίονάς μου είναι η βασική ιδέα όλων αυτών των σύγχρονων κατασκευών και το δείχνει αυτό με πολύ απλά υλικά όπως σκληρό χαρτόνι, σύριγγες και πλαστικά σωληνάκια.



2.10 Μέρη του βραχίονα

- 1) Βάση + αρθρωτός σκελετός:
- 2) Δαγκάνα
- 3) Χειριστήριο

2.10.1 Βάση+ αρθρωτός σκελετός:

Η βάση αποτελείται από ένα τετράγωνο και δύο τραπέζια που στηρίζουν τον υπόλοιπο βραχίονα. Τα τραπέζια είναι κολλημένα πάνω στο τετράγωνο και ανάμεσά τους έχουν τοποθετηθεί τρία, κολλημένα μεταξύ τους, μικρά παραλληλόγραμμα. Σε αυτά τα παραλληλόγραμμα έχει ανοιχτεί μια τρύπα και μέσα έχει τοποθετηθεί ένας κύλινδρος για να μπορέσει να περιστρέφεται δεξιά-αριστερά ο βραχίονας.

Ο αρθρωτός σκελετός αποτελείται από δύο δυνάδες παραλληλογράμμων ίδιου μήκους που έχουν ενωθεί με άξονες από ξύλο. Το κάθε παραλληλόγραμμο σε κάθε δυνάδα έχει απόσταση με το άλλο. Όλος αυτός ο σκελετός είναι συνδεδεμένος με την βάση μέσω ενός άξονα από ξύλο και ανάμεσα σε κάθε παραλληλόγραμμο έχουν τοποθετηθεί σύριγγες που θα αναλυθεί η χρήση τους σε άλλο κεφάλαιο.

2.10.2 Δαγκάνα:

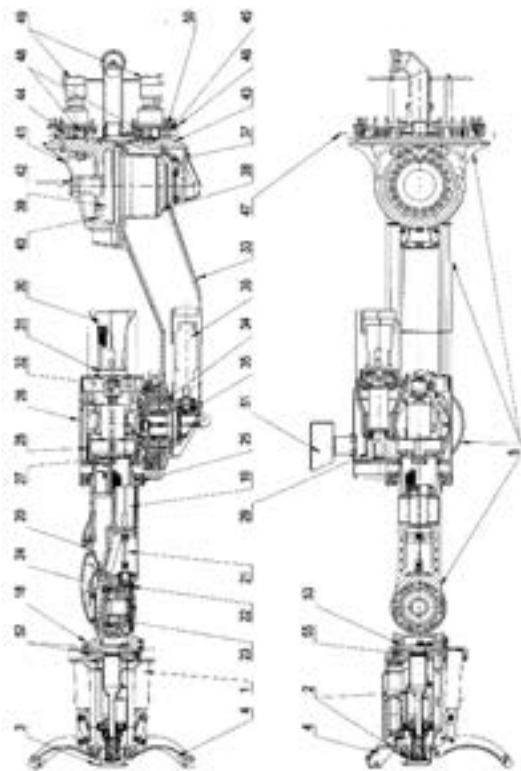
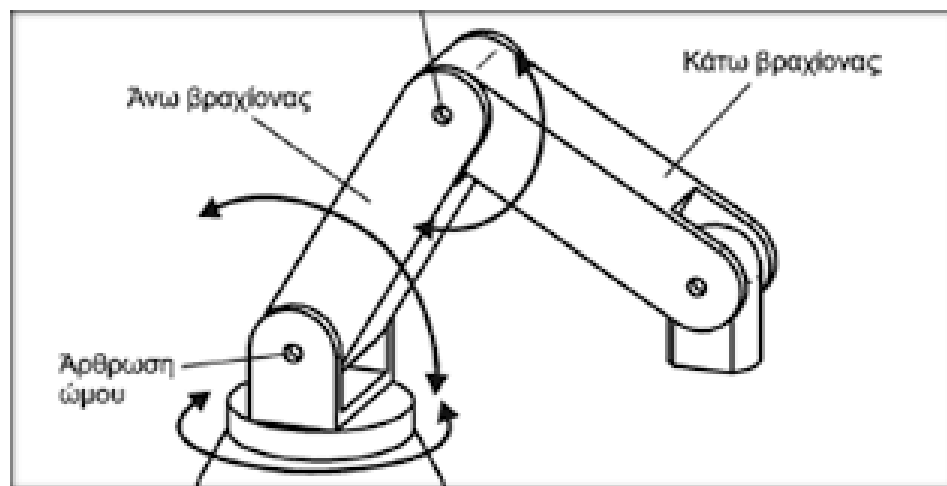
Η δαγκάνα αποτελείται από ένα τρίγωνο το οποίο -είναι κολλημένο στο τέλος του σκελετού- και δύο σχήματα κάπως έτσι < > στα οποία στις άκρες τους είναι κολλημένα δύο κομμάτια χαρτόνι για να μπορέσει ο βραχίονας να πιάνει ευκολότερα αντικείμενα.

2.10.3 Χειριστήριο:

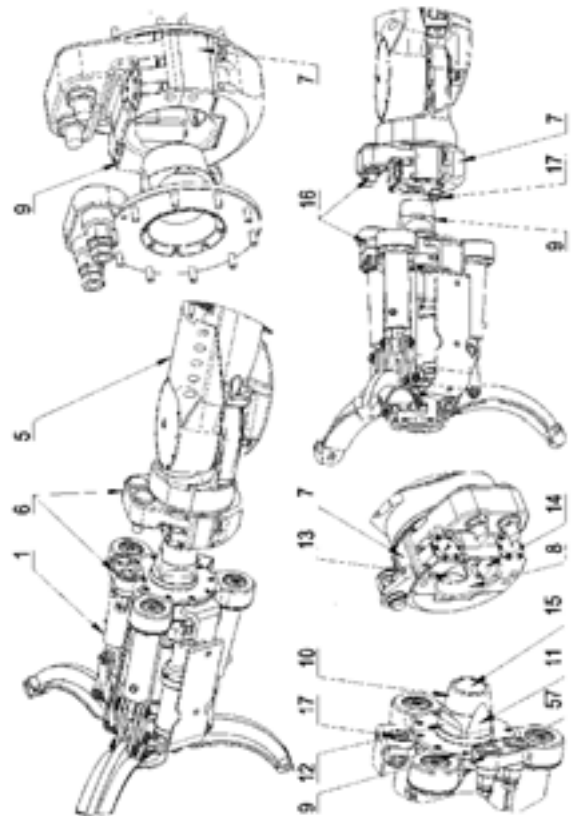
Το χειριστήριο αποτελείται από μία παραλληλόγραμμη βάση που πάνω της έχουν τοποθετηθεί κομμένα ξυλάκια. Πάνω σε αυτά υπάρχουν δύο άξονες και πάνω σε αυτούς υπάρχουν τέσσερις μοχλοί με συνδεδεμένες σύριγγες που συνδέονται με τις σύριγγες του σκελετού μέσω σωληνάρων.

3^ο Κεφάλαιο Τεχνικά Σχέδια Κατασκευής Ρομποτικού Βραχίονα

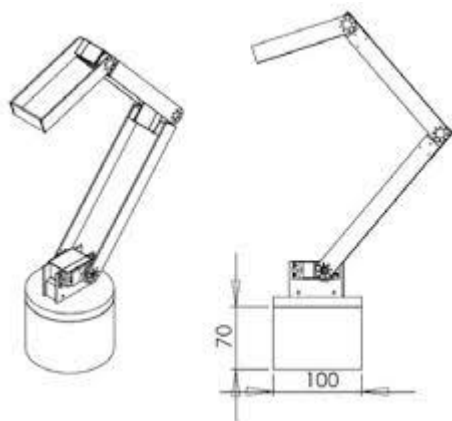
3.1 Τεχνικά σχέδια πραγματικού βραχίονα



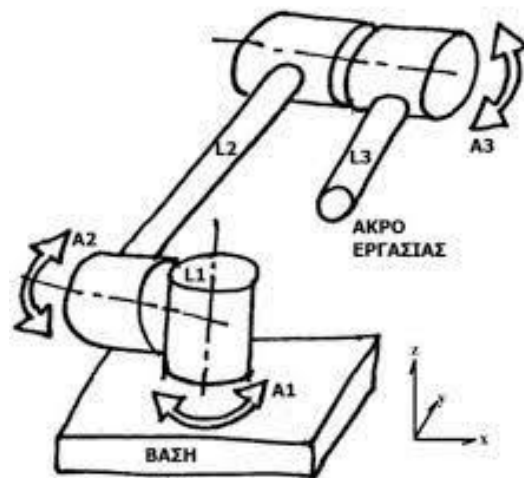
Κάτοψη



Πλάγιες όψεις

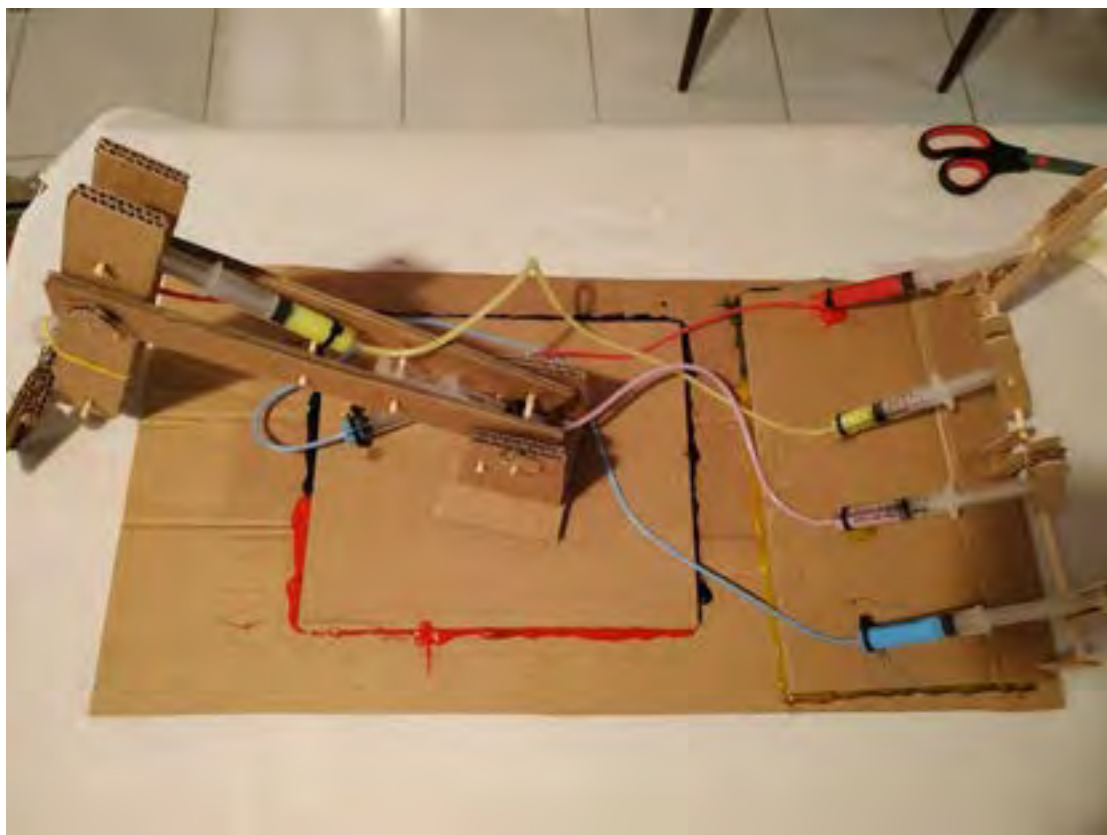


Πλάγια όψη και πρόσοψη

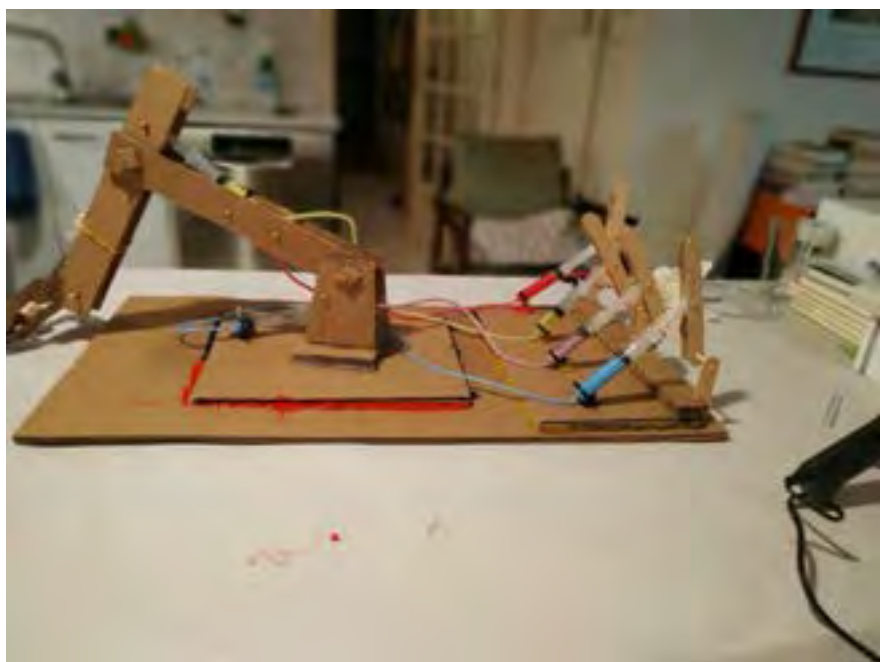


Πρόσοψη

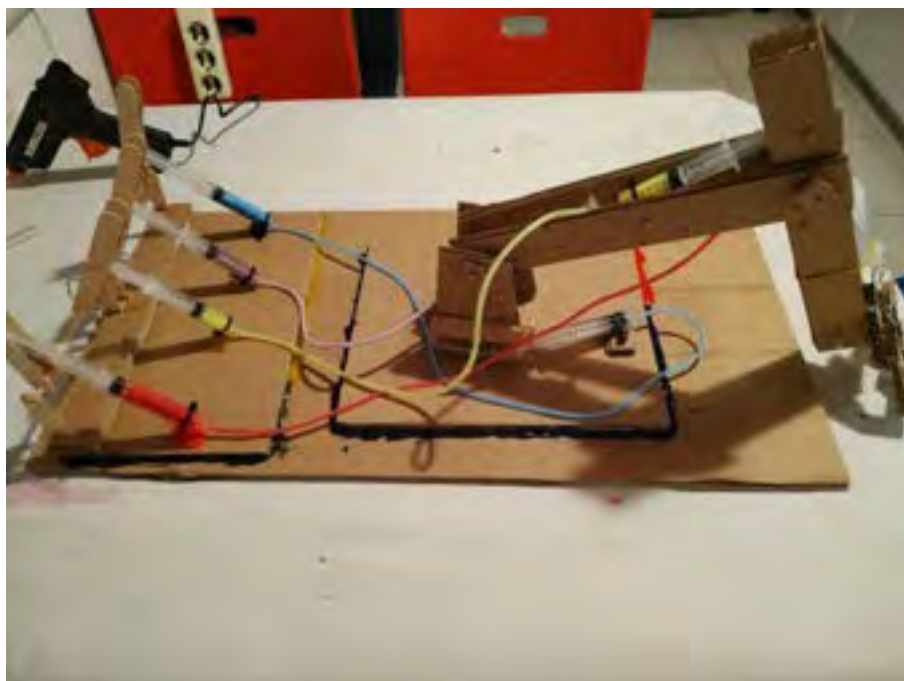
3.2 Φωτογραφίες της κατασκευής μου



Κάτοψη



Πλάγια όψη



Πλάγια όψη 2



Πρόσοψη



Χειριστήριο



Βραχίονας



Δαγκάνα

4^ο κεφάλαιο, Η διαδικασία που ακολουθήθηκε

4.1 Διάγραμμα Ροής Εργασιών

4.1.1 Θεωρητικό κομμάτι:

Εξώφυλλο: δημιουργία 20/3/21. Πήρε περίπου 30 λεπτά γιατί ήθελα να κάνω κάτι πρωτότυπο.

1^ο κεφάλαιο: δημιουργία 28/3/21, πήρε 5 μέρες περίπου 40λεπτά – 1 ώρα κάθε μέρα επειδή το επεξεργαζόμουν αρκετά.

2^ο κεφάλαιο: δημιουργία 9/4/21, πήρε 3 μέρες περίπου 1 ώρα η κάθε μέρα.

3^ο κεφάλαιο: 21/5/21, πήρε 40 λεπτά για να κατεβάσω τις φωτογραφίες στον υπολογιστή και να βρω τα σχέδια στο διαδίκτυο.

4^ο κεφάλαιο: 29/5/21, πήρε 2 μέρες την μία μέρα 30 λεπτά και την άλλη 3:10 ώρες.

5^ο κεφάλαιο: 7/4/21, πήρε 6 μέρες περίπου 40 λεπτά – 1 ώρα κάθε μέρα.

6^ο κεφάλαιο: 30/4/21, πήρε 8 μέρες περίπου 1 ώρα – 1:30 κάθε μέρα.

7^ο κεφάλαιο: 3/5/21, πήρε 7,5 μέρες περίπου 30 λεπτά- 1:10 ώρες κάθε μέρα

8^ο κεφάλαιο: 21/5/21, πήρε περίπου 2 ώρες

9^ο κεφάλαιο: 21/5/21, πήρε 40 λεπτά.

10^ο κεφάλαιο: 26/5/21, πήρε περίπου 30 λεπτά

4.1.2 Τεχνικό κομμάτι:

Στα τέλη Μαρτίου άρχισα να ψάχνω για το τι είδος ρομπότ θα κατασκευάσω.

15 Απριλίου συγκέντρωση εργαλείων και υλικών. Πάρθηκαν μέτρα και κόπηκαν οι λωρίδες και τα τραπέζια για την κατασκευή.

16 Απριλίου: Δημιουργήθηκε ο αρθρωτός σκελετός και η βάση του βραχίονα.

17 Απριλίου: Τρυπήθηκαν οι σύριγγες και συνδέθηκαν με τον βραχίονα, πάρθηκαν μέτρα και δημιουργήθηκε η δαγκάνα η οποία συνδέθηκε στην υπόλοιπη κατασκευή.

23 Απριλίου: Κόπηκε και φτιάχτηκε η βάση του χειριστηρίου, δημιουργήθηκαν οι λαβές του και συνδέθηκαν με ξύλινους άξονες στο υπόλοιπο χειριστήριο. Οι υπόλοιπες σύριγγες συνδέθηκαν με τις λαβές και έπειτα με την βάση ώστε να μην κουνιούνται. Συνδέθηκαν τα σωληνάρια όμως υπήρξε πρόβλημα.

24 Απριλίου: Διορθώθηκε το πρόβλημα και έτσι βάλθηκε χρωματιστό νερό στα (διαφορετικά) σωληνάρια τα οποία συνδέθηκαν με τις σύριγγες στον βραχίονα. Επίσης όλη η κατασκευή κολλήθηκε πάνω σε ένα μεγαλύτερο παραλληλόγραμμο και κολλήθηκε σιλικόνη σε ορισμένα μέρη.

4.2 Αναλυτική περιγραφή:

Κατασκευή:

Στην κατασκευή βοήθησε και ο πατέρας μου, όλη η περιγραφή της κατασκευής είναι σε β' πληθυντικό όμως τα περισσότερα τα έκανα μόνη με την επίβλεψή του.

- 1) Βρήκαμε ένα βίντεο στο YouTube που έδειχνε την κατασκευή ενός ρομποτικού υδραυλικού βραχίονα και αρχίσαμε να ετοιμάζουμε τα υλικά και τα μηχανήματα που ίσως χρειαζόμασταν.
- 2) Πήραμε μέτρα, έκοψα δέκα λωρίδες 70εκ x 4εκ και τις κόλλησα ανά δύο έτσι σχηματίστηκαν πέντε, πιο χοντρές, λωρίδες για να φτιαχτούν οι βραχίονες.
- 3) Κόψαμε τις λωρίδες σε κομμάτια των 30 και 40 εκατοστών.
- 4) Κόψαμε 6 τραπέζια και τα κολλήσαμε μεταξύ τους ανά δύο για να σχηματίσουμε την βάση (δηλ. φτιάξαμε 3 κομμάτια). Έπειτα κόψαμε δύο τετράγωνα και τα κολλήσαμε μεταξύ τους, οπότε σχηματίστηκε ένα πιο χοντρό τετράγωνο όπου θα στηρίζεται πάνω η κατασκευή.
- 5) Τοποθετήσαμε ανάμεσα σε δύο λωρίδες μία σύριγγα για να δούμε πόσο μεγάλος θα πρέπει να είναι το ξυλαράκι (ο σύνδεσμος) που θα ενώνει αυτές τις δύο λωρίδες ώστε να χωράνε οι σύριγγες.
- 6) Με αυτόν τον τρόπο κόψαμε τους



συνδέσμους και τρυπήσαμε τις δύο λωρίδες του πρώτου άξονα στις δύο άκρες. Μετά τρυπήσαμε τον άλλο στην μία άκρη και λίγο πιο κάτω από την μέση. Έπειτα περάσαμε έναν σύνδεσμο ανάμεσα από κάθε τρύπα σε κάθε άξονα και κόψαμε μικρά τετραγωνάκια που τοποθετήθηκαν στο σημείο του συνδέσμου που εξέίχε (σαν παξιμάδια). Όμως για να συνδεθούν οι δύο άξονες μεταξύ τους έπρεπε να βάλουμε έναν κοινό σύνδεσμο. Οπότε στην τρύπα λίγο πιο κάτω από την μέση και σε αυτή στην μία άκρη βάλθηκε κοινός σύνδεσμος.



- 7) Έπειτα συνδέσαμε πάλι με συνδέσμους την βάση με την άκρη του βραχίονα και κολλήσαμε το τετράγωνο μαζί με την βάση. Έτσι σχηματίστηκε ο σκελετός και η βάση του βραχίονα.



8) Μετά τρυπήσαμε στην βάση

τέσσερις σύριγγες ώστε να μπορέσει να περάσει ξύλινος σύνδεσμος ανάμεσά από την τρύπα.

- 9) Βάλαμε δύο ραπ στις σύριγγες. Το ένα σχημάτιζε έναν εφαρμοστό κύκλο γύρω της και το άλλο ήταν συνδεδεμένο στο πρώτο και σχημάτιζε ένα κυκλάκι ίσα για να χωράει ο ξύλινος σύνδεσμος. Φτιάξαμε 8 σύριγγες.
- 10) Πήραμε μέτρα και ανοίξαμε τρύπες στα σημεία που θέλαμε να συνδεθούν οι σύριγγες με την κατασκευή. Από το κυκλάκι που σχημάτιζε το ραπ περάσαμε ένα ξύλινο σύνδεσμο και από εκεί μία σύριγγα. Αυτό έγινε τέσσερις φορές. Πέρασαμε αυτά που σχηματίστηκαν από τις τρύπες στον βραχίονα και έτσι συνδέθηκαν οι σύριγγες με τον βραχίονα.



- 11) Κατόπιν πήραμε μέτρα και κόψαμε δύο σχήματα κάπως έτσι $\square$. Αυτά αποτελούσαν το σχήμα της δαγκάνας. Συνδέσαμε αυτά τα σχήματα με συνδέσμους σε ένα τρίγωνο που είχαμε κόψει. Αυτή ήταν η δαγκάνα στην

οποία βάλαμε δύο σύρματα και την κολλήσαμε όλη στον βραχίονα.



- 12) Μόλις τελειώσαμε με τον βραχίονα αρχίσαμε το χειριστήριο. Κόψαμε ένα μεγάλο ορθογώνιο και δύο ιατρικά ξυλάκια (τα ξυλάκια στην μέση). Επιπλέον κόψαμε και δύο μεγάλους ξύλινους συνδέσμους. Επικολλήσαμε δύο μισά από τα ιλαρικά ξυλάκια στις δύο άκρες του ορθογωνίου και τα άλλα δύο στην μέση.
- 13) Στην συνέχεια φτιάξαμε τις τέσσερις λαβές στις οποίες συνδέσαμε τέσσερις σύριγγες. Τις λαβές τις περάσαμε από τον σύνδεσμο τον οποίο με την σειρά του περάσαμε ανάμεσα από δύο ξυλάκια. Τέλος περάσαμε σύρμα από τα κυκλάκια που ήταν πάνω στις σύριγγες και τρυπήσαμε το ορθογώνιο για να περάσει το σύρμα και να κολλήσει η σύριγγα πάνω στην βάση για να μην κουνιέται.

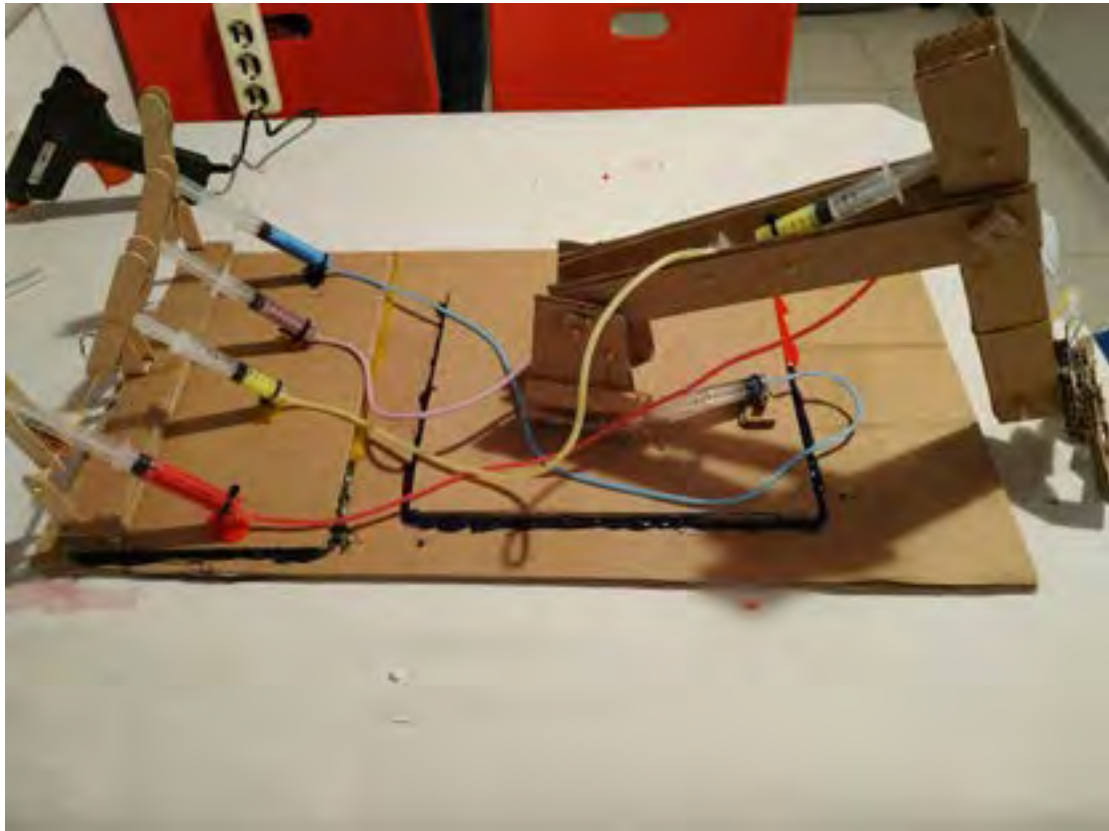


- 14) Είχε φτάσει το τελικό στάδιο. Ενώσαμε τα σωληνάρια με τις σύριγγες. Κάθε ένα σωληνάριο συνδεόταν με μία σύριγγα του χειριστηρίου και μία του βραχίονα. Όμως υπήρξε πρόβλημα. Τα σωληνάρια δεν «αγκάλιαζαν» το στόμιο της σύριγγας οπότε εισερχόταν αέρας και η κατασκευή δεν δούλευε.



- 15) Επομένως αφού το ψάξαμε αντικαταστήσαμε τα αρχικά σωληνάκια με διαφορετικά και κάναμε το εξής για να γεμίζουμε τις σύριγγες και να μην υπάρχει αέρας. Πήραμε μία σύριγγα που περίσσευε, την γεμίζαμε με νερό που είχα χρωματίσει, αυτό το νερό το αδειάζαμε στην σύριγγα του χειριστηρίου που ήταν συνδεδεμένη με ένα σωληνάριο. Ύστερα συνδέαμε την σύριγγα στον σκελετό της (γιατί την είχαμε βγάλει για να γεμίσει) και βάζαμε την άλλη άκρη του σωληναρίου στην αντίστοιχη σύριγγα στον βραχίονα.
- 16) Έτσι ολοκληρώθηκε η κατασκευή. Την κολλήσαμε όλη σε ένα μεγαλύτερο χαρτόνι και βάλαμε σιλικόνη σε ορισμένα σημεία.

Όταν πιέζεται η σύριγγα στο χειριστήριο κινείται και ένα μέρος του βραχίονα διότι το νερό που υπάρχει στην αρχική σύριγγα μεταφέρεται μέσω σωληναρίου στην αντίστοιχη σύριγγα στον βραχίονα η οποία είναι συνδεδεμένη με ένα μέρος του.



4.3 Συμπερασματικά

Για να βρω το τι θα κατασκευάσω μου πήρε 5 μέρες.

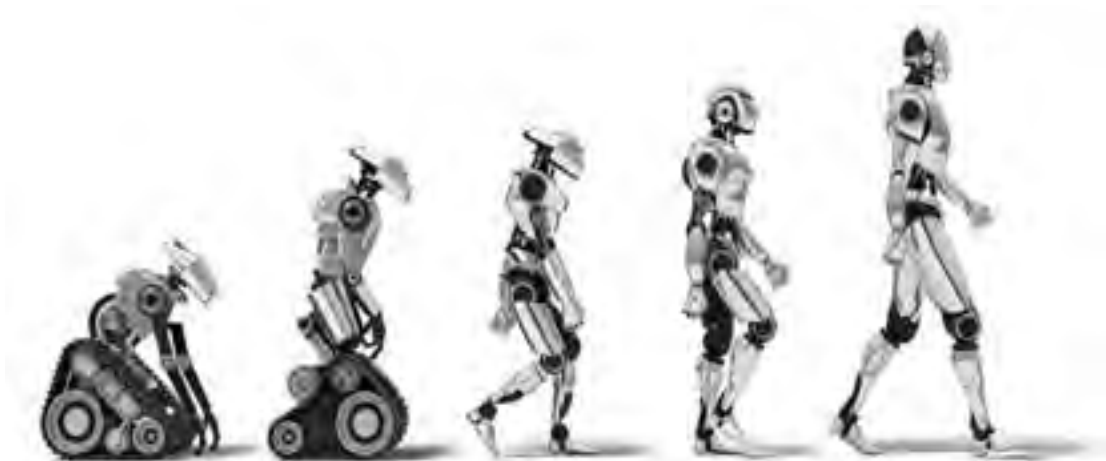
Η κατασκευή μου πήρε 5 μέρες με δουλειά 1-2 ώρες κάθε μέρα

Η γραπτή εργασία μου πήρε 3 μήνες. Στο κάθε κεφάλαιο ο μέσος όρος που δούλευα είναι 1 ώρα.

Ο χρόνος που έψαχνα για πληροφορίες είναι περίπου 1 ώρα σε ορισμένα κεφάλαια.

Σε άλλα είχα έτοιμες τις πληροφορίες από πριν. Ο χρόνος για να βρω αυτές τις πληροφορίες είναι 2 μέρες με 1:30 ώρα η κάθε μέρα.

5^ο κεφάλαιο, Ιστορική Εξέλιξη του Ρομπότ



5.1 Ιστορική εξέλιξη και ανάγκες που ώθησαν στην βελτίωση του αντικειμένου

Ο άνθρωπος πριν ανακάλυψη των μηχανών για την βοήθεια του χρησιμοποιούσε άλλους τρόπους όπως η χρήση των ζώων και άλλων ανθρώπων, καταργώντας την ελεύθερη βούληση τους (δουλεία). Παράλληλα με την εξέλιξη της τεχνολογίας οι ανθρωπότητα κατάφερε να κατασκευάσει μηχανές για την βοήθεια της. Οι μηχανές αυτές άρχισαν να αποκτούν ακόμα και την δική τους περιορισμένη λογική.

5.1.1 Η Ιστορία των Ρομπότ, οι πρώτοι μύθοι

Πολύ πριν να κατασκευαστεί το πρώτο ρομπότ, οι αρχαίοι Έλληνες είχαν οραματιστεί τα Αυτόματα (διεθνώς Automata). Ο Όμηρος περιγράφει δύο Αυτόματα-κοπέλες. Τις είχε φτιάξει ο Ήφαιστος από χρυσό. Είχαν ως εργασία τους να σηκώνουν και να μεταφέρουν τον Ήφαιστο μέσα στο εργαστήριό του στον Όλυμπο. Καθώς φαίνεται στον «προγραμματισμό» τους συνεισέφεραν όλοι οι θεοί: «..... και τρέχαν δίπλα του να ανεβαστούν τον ρήγα χρυσές δυο βάγιες, απαράλλαχτες με ζωντανές κοπέλες, εξυπνάδα και μιλιά και δύναμη, τα 'χουν κι αυτές, κι ακόμα οι αθάνατοι θεοί τούς έμαθαν πάσα γυναίκεια τέχνη.....». Οι στίχοι αυτοί (417 – 420, Ραψωδία Σ, Ομήρου Ιλιάδα) σαφώς μιλάνε για αρχαία Αυτόματα. Αναφέρει επίσης ο Όμηρος μεταλλικά λεβέτια (λεκάνες με νερό), τα οποία περιπλανιούνταν αυτοκινούμενα ανάμεσα στους θεούς, ώστε να έχουν να πλυθούν. Αυτά ήταν έργα του Ηφαιστού. Σε όλους επίσης είναι γνωστός ο μύθος του Τάλω, μιας ακόμη κατασκευής του Ηφαιστού. Αυτό, που πρέπει να σημειωθεί για τον Τάλω, είναι οι εξαιρετικές του επιδόσεις (Για αυτό άλλωστε δεν χρειαζόμαστε τα ρομπότ;) και το γεγονός πως είχε όλη κι όλη μία φλέβα από την οποία εξαρτιόταν η λειτουργία του. Η λειτουργία αυτή έπαψε, μόλις η Μήδεια άνοιξε τη φλέβα και ο Τάλως άδειασε από ενέργεια. Ο Τάλως δέχτηκε την επέμβαση αυτή της Μήδειας, διότι του είχε υποσχεθεί πως με αυτόν τον τρόπο θα μεταλλασσόταν από μηχανή σε έμβιο ον. (Το αν τελικά η τεχνητή νοημοσύνη και, κατ' επέκταση, τα ρομπότ είναι αυθύπαρκτες και αυτοοριζόμενες οντότητες, δεν είναι κάτι που απασχολεί τη Βιοηθική, τη Νομική επιστήμη και τη Νέα Φιλοσοφία;)



Μεταλλικές μηχανικές κατασκευές, που δρουν αυτοβούλως, συναντάμε σε μύθους και παραμύθια πολλών λαών σε διάφορες εποχές.

5.1.2 Από τον Μύθο στην κατασκευή.

Τα Αυτόματα, είναι ένα πάρα πολύ μεγάλο και σημαντικό κεφάλαιο στην Ιστορία των Ρομπότ. Η εξέλιξη των Αυτομάτων καταδεικνύει τον τρόπο με τον οποίο ο άνθρωπος αντελήφθη και διαμόρφωσε τη διαδικασία με την οποία προγραμματίζεται ένα μηχανισμός, δημιουργώντας την ψευδαίσθηση πραγματικής ανθρώπινης αντίδρασης και κίνησης. Αυτό επιτυγχάνεται με τη συνάρμωση και την κατασκευή συνδέσεων και μηχανικών αλληλουχιών κίνησης, οι οποίες αποτελούνται από απλούς στροφάλους, σχοινιά, γρανάζια, τροχαλίες, πλήκτρα, ελάσματα, κλειδιά και ελατήρια. Αποτέλεσμα είναι ένα λειτουργικό σύνολο – μηχανισμός, ο οποίος καταφέρνει να «χορογραφεί» τα «άκρα» του, τα «μάτια» του, ακόμη και τα «φρύδια» του!

Ήδη λοιπόν από την Ελληνιστική Εποχή αναφέρονται κατασκευές, οι οποίες έχουν αυτοματισμό και μηχανικό προγραμματισμό. Μολαταύτα, η πρώτη πραγματική αρχή

των ρομπότ τοποθετείται στο 17^ο και στον 18^ο αιώνα. Τότε άρχισαν να κατασκευάζονται τα Αυτόματα.

Αυτόματα των παλαιότερων χρόνων:

- Ο αρχαιότερος γνωστός αυτοματισμός που σώζεται ως σήμερα είναι, φυσικά, ο Μηχανισμός των Αντικυθήρων ($\approx 150 - 100$ π.Χ.). Μπορούσε να προβλέψει τις θέσεις των πλανητών.

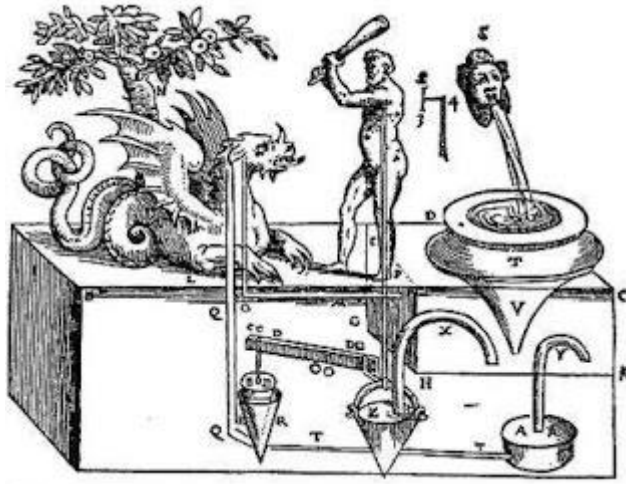


- Ο Αρχύτας από τον Τάραντα, που συγκαταλέγεται στους πρώτους οραματιστές του κλάδου, κατασκεύασε (μέσα 4ου π.Χ. αιώνα) μια ιπτάμενη «περιστερά», που ήταν ατμοωθούμενη και η οποία κατάφερε να πετάξει μέχρι και 200 μέτρα, σύμφωνα με τις πηγές.



- Ο Ήρωνας ο Αλεξανδρεύς κατασκεύασε και το πρώτο προγραμματιζόμενο Αυτόματο, που ήταν ένα αυτοκινούμενο τρίκυκλο. Στη θεωρία του αυτοματισμού συνεισέφερε με το κορυφαίο σύγγραμμα της αρχαίας μηχανικής, με τον ενδεικτικό τίτλο «Αυτοματοποιητική». Ο Ήρων έζησε το 1^ο μ.Χ. αιώνα. Καθώς τελείωνε η Αρχαιότητα και η Ευρώπη έμπαινε στον Μεσαίωνα, δεν ξεχάστηκαν και δε χάθηκαν ούτε τα επιτεύγματα των Ελλήνων, ούτε το όραμα τους αλλά ούτε και η διάθεση των Ρωμαίων (μετέπειτα Βυζαντινών) να επινοήσουν και να κατασκευάσουν Αυτόματα. Έτσι σε όλη την Αυτοκρατορία υπήρχαν διάσπαρτα αυτά τα υπέροχα δείγματα της μηχανικής και του αυτοματισμού.

- Το υδραυλικό ρολόι της Γάζας (6ος μ.Χ.. αιώνας). Σε αυτό ένας μηχανικός Ηρακλής ήταν προγραμματισμένος να σημαίνει τις ώρες με το ρόπαλό του.



- Περίωνμος ήταν ο μηχανικός θρόνος του αυτοκράτορα Θεόφιλου από χρυσό (9ος μ.Χ. αιώνας). Τον είχε κατασκευάσει ο Λέων ο Μαθηματικός, ο μεγαλύτερος ίσως μαθηματικός και μηχανικός του Μεσαίωνα. Ο θρόνος είχε στη βάση του μηχανικά λιοντάρια που «βρυχούνται» και μηχανικά πουλιά, στα ψεύτικα κλαδιά ενός τεχνητού πλατάνου, και τα οποία «κελαηδούσαν». Το κάθισμα μαζί με τον αυτοκράτορα, με κάποιο σύστημα, ανυψωνόταν πάνω από τα κεφάλια όλων.



- Οι Άραβες ως γνωστόν μετέφρασαν και διέδωσαν σε όλον τον αραβικό κόσμο τα συγγράμματα του Αρχύτα του Ταραντίνου και του Ήρωνα του Αλεξανδρέα. Πολύ γνωστό είναι πως επιδίδονταν και στην κατασκευή Αυτομάτων. Ο Αλ Γιαζάρι κατασκεύασε το πρώτο ανθρωποειδές Αυτόματο του Μεσαίωνα, έναν τυμπανιστή.

Πέραν όλων των παραπάνω κατασκευάστηκαν και πιο περίπλοκα Αυτόματα, τα οποία μπορούσαν να παίζουν μουσικά όργανα, να σχεδιάζουν, να χειρίζονται τόξο και βέλη, να παίζουν σκάκι. Όχι και τόσο μακρινοί συγγενείς των Αυτομάτων είναι τα κουρδιστά ρολόγια καθώς και οι λατέρνες και οι ρομβίες.



Επίσης, το παλαιότερο σωζόμενο σχέδιο ανθρωποειδούς Αυτομάτου είναι αυτό ενός πολεμιστή με πανοπλία. Τα σχέδια ανήκουν στον πνευματικό γίγαντα της Αναγέννησης Λεονάρντο Ντα Βίντσι (Leonardo Da Vinci). Το συγκεκριμένο Αυτόματο μπορούσε να ανασηκώνεται και να κινεί τα χέρια του και το

κεφάλι του με περιορισμένες όμως κινήσεις. Ο Λεονάρντο το σχεδίασε για μάχη, όπως και πολλές από τις μηχανές του.

Θα αναφερθούμε ακόμη και στον Γάλλο Ζακ Ντε Βωκανσόν (Jacques De Vaucanson), που κατασκεύασε μία πάπια – Αυτόματο. Η πάπια μπορούσε να «τρώει» σπόρους και να κουνάει τα φτερά της. Στην εποχή της έκανε τεράστια εντύπωση.





Αξίζει να αναφερθεί πως Αυτόματα δεν έφτιαχναν μόνο οι Ευρωπαίοι, το 19^ο αιώνα ο Ιάπωνας Χισασίγκε Τανάκα δημιούργησε ρομποτικούς μηχανισμούς που είχαν την «ικανότητα» γραφής ιαπωνικών ιδεογραμμάτων ή σερβιρίσματος τσαγιού.

Και σιγά – σιγά όλο και πιο πολλές κατασκευές πραγματοποιούνταν και με αυτόν τον τρόπο εξελισσόταν η τεχνογνωσία και η πολυπλοκότητά τους. Στα τέλη του 19ου αιώνα ο Σέρβος Νίκολα Τέσλα (Nicola Tesla) παρουσίασε το πρώτο τηλεχειριζόμενο πλοίο.



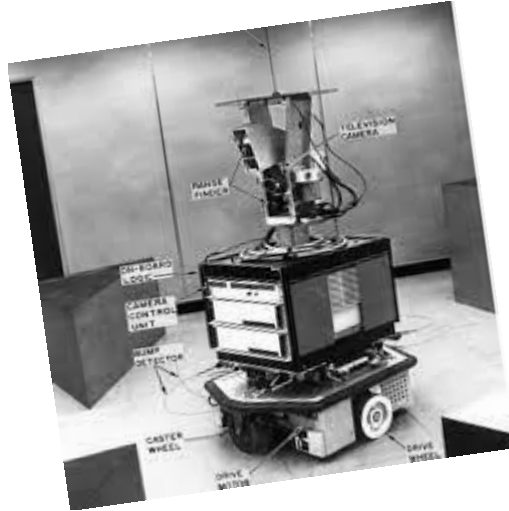
Το 1930 η εταιρία Westinghouse Electric Corporation (Η.Π.Α.) κατασκευάζει το ανθρωποειδές ρομπότ Elektro που μπορούσε να μιλά, να περπατά, και να καπνίζει.



Το 1948 κατασκευάζεται το πρώτο αυτόνομο ρομπότ Elsie στο πανεπιστήμιο του Bristol (Αγγλία), που κινούνταν με βάση ερεθίσματα που λάμβανε από αισθητήρες φωτός.



SHAKY 1970 (Σέικι): το shakey είναι το πρώτο κινούμενο ρομπότ που μπορούσε να πραγματοποιεί λογικές διεργασίες.



5.1.3 Σημαντική συνεισφορά στη φιλολογία για τα ρομπότ είχε ο Ισαάκ Ασίμοφ με τους τρεις νόμους της ρομποτικής που διατύπωσε στα μυθιστορήματά του.

Οι 3 νόμοι του Isaak Asimov (οι τρεις νόμοι ρομποτικής)

1. Το ρομπότ δε θα κάνει κακό σε άνθρωπο, ούτε με την αδράνειά του θα επιτρέψει να προκληθεί βλάβη σε ανθρώπινο ον.
2. Το ρομπότ πρέπει να υπακούει τις διαταγές που του δίνουν οι άνθρωποι, εκτός αν αυτές οι διαταγές έρχονται σε αντίθεση με τον πρώτο νόμο.
3. Το ρομπότ οφείλει να προστατεύει την ύπαρξή του, εφόσον αυτό δεν συγκρούεται με τον πρώτο και τον δεύτερο νόμο.

5.3 Σήμερα:

Σήμερα τα ρομπότ χρησιμοποιούνται για την εκτέλεση πολύ συγκεκριμένων εργασιών υψηλής ακρίβειας στη βαριά βιομηχανία και την επιστημονική έρευνα που παλαιότερα ήταν αδύνατο να πραγματοποιηθούν από το ανθρώπινο δυναμικό. Τα ρομπότ χρησιμοποιούνται πλέον καθημερινά στην κατασκευή μικροεπεξεργαστών, στην εξερεύνηση του διαστήματος και του βυθού και γενικά σε εργασίες που πραγματοποιούνται σε επικίνδυνο περιβάλλον. Ωστόσο, τα ρομπότ καθυστέρησαν πολύ να εισαχθούν στην ιατρική (Camarillo και λοιποί, 2004).



Τα χειρουργικά ρομπότ εισέβαλλαν δυναμικά στο πεδίο της ιατρικής και νοσηλευτικής επιστήμης μέσα στην τελευταία δεκαετία. Συστήματα ρομποτικής τηλεχειρουργικής έχουν ήδη χρησιμοποιηθεί για υπερατλαντικές επεμβάσεις (επέμβαση Lindbergh 2001). Ρομποτικοί βραχίονες που ενεργοποιούνται με τη φωνή μπορούν και χειρίζονται τη λαπαροσκοπική κάμερα.

Η διάδοση συστημάτων τηλερομποτικής χειρουργικής είναι ραγδαία σήμερα και καθημερινά ανακαλύπτονται οι δυνατότητές τους στις επεμβάσεις λαπαροενδοσκοπικής χειρουργικής. Καθιερωμένες και δοκιμασμένες χειρουργικές τεχνικές πέρασαν ομαλά από την ανοιχτή στην ελάχιστη επεμβατική χειρουργική. Η ρομποτική τεχνολογία εφαρμόζεται σε ολοένα και περισσότερα θεραπευτικά πεδία, προσφέροντας σημαντικά οφέλη τόσο για το ιατρο-νοσηλευτικό προσωπικό όσο και για τους ασθενείς (Hockstein και λοιποί, 2007).

5.3.1 Οι επιπτώσεις της ρομποτικής στην επαγγελματική ασφάλεια και υγεία

Η εξάπλωση των καινοτομιών της ρομποτικής συνεπάγεται σημαντικές επιπτώσεις για το μέλλον της εργασίας. Τα ρομπότ καθιστούν εφικτή τη διατήρηση υψηλών επιπέδων βιομηχανικής παραγωγής σε χώρες με υψηλό κόστος εργασίας. Θα επιτρέψουν επίσης την εκτέλεση 4 παραγωγικών δραστηριοτήτων και καθηκόντων που δεν μπορούν να εκτελεσθούν από ανθρώπους, όπως είναι η ανάλυση, ο έλεγχος και η επεξεργασία μαζικών δεδομένων ή η εργασία σε εξαιρετικά δύσκολα ή επικίνδυνα περιβάλλοντα εργασίας. Επιπλέον, υπό τις παρούσες συνθήκες γήρανσης του πληθυσμού, τα ρομπότ αποτελούν μια λύση για το πρόβλημα της αυξανόμενης έλλειψης –και αξίας–εργατικού δυναμικού για την εκτέλεση χειρωνακτικών

εργασιών. Από την άποψη της Επαγγελματικής Ασφάλειας και Υγείας (EAY), η εξάπλωση της ρομποτικής συνεπάγεται ταυτόχρονα ευκαιρίες και προκλήσεις. Τα μεγαλύτερα οφέλη για την EAY που πηγάζουν από την ευρύτερη χρήση της

ρομποτικής αναμένεται να είναι η υποκατάσταση της ανθρώπινης εργασίας σε ανθυγιεινά και επικίνδυνα περιβάλλοντα.

Στους τομείς του

- διαστήματος,
- της άμυνας,
- της ασφάλειας
- ή της πυρηνικής βιομηχανίας,

καθώς επίσης και στους τομείς της

- εφοδιαστικής,
- της συντήρησης
- και της επιθεώρησης

Τα αυτόνομα ρομπότ είναι ιδιαίτερα χρήσιμα ως αντικαταστάτες των ανθρώπων που εκτελούν βρώμικα, ανιαρά ή επικίνδυνα καθήκοντα, με αποτέλεσμα να αποφεύγεται η έκθεση των εργαζομένων σε επικίνδυνους παράγοντες και επικίνδυνες συνθήκες και να μειώνονται οι φυσικοί, εργονομικοί και ψυχοκοινωνικοί κίνδυνοι. Για παράδειγμα, τα ρομπότ ήδη χρησιμοποιούνται για να εκτελούν επαναλαμβανόμενα και μονότονα καθήκοντα, για να χειρίζονται ραδιενεργό υλικό ή για να εργάζονται σε εκρηξιμες ατμόσφαιρες.

Στο μέλλον, πολλά άλλα καθήκοντα με υψηλή επαναληψιμότητα, ή καθήκοντα τα οποία είναι επικίνδυνα ή δυσάρεστα θα εκτελούνται από ρομπότ σε διάφορους τομείς, όπως είναι η γεωργία, οι κατασκευές, οι μεταφορές, η υγειονομική περίθαλψη, οι υπηρεσίες πυρόσβεσης και καθαριότητας. Παρά τις προόδους που σημειώνονται, οι άνθρωποι θα εξακολουθήσουν να είναι καταλληλότεροι από τις μηχανές – τουλάχιστον στο εγγύς μέλλον– όσον αφορά συγκεκριμένες δεξιότητες.

Ως εκ τούτου, το ζητούμενο είναι η επίτευξη του βέλτιστου δυνατού συνδυασμού των δεξιοτήτων ανθρώπων και ρομπότ. Στα πλεονεκτήματα της ρομποτικής περιλαμβάνονται η εκτέλεση βαρέων εργασιών με ακρίβεια και επαναληψιμότητα, ενώ στα πλεονεκτήματα των ανθρώπων συγκαταλέγονται η δημιουργικότητα, η λήψη αποφάσεων, η ευελιξία και η προσαρμοστικότητα. Αυτή η ανάγκη συνδυασμού των βέλτιστων δεξιοτήτων κατέληξε στη στενότερη συνεργασία ρομπότ και ανθρώπων που εργάζονται στον ίδιο εργασιακό χώρο και στην ανάπτυξη νέων προσεγγίσεων και προτύπων που εγγυώνται την ασφαλή «συνύπαρξη ανθρώπου και ρομπότ»

5.4 Τεχνολογικές μεταβολές ρομπότ

Η ανάπτυξη της ρομποτικής τεχνολογίας εξελίχθηκε παράλληλα με αυτή του αριθμητικού ελέγχου, με την οποία και υπάρχουν πολλά κοινά, κυρίως στον τρόπο προγραμματισμού και ελέγχου των κινήσεων. Και οι δύο τεχνολογίες διαθέτουν κινούμενα μέρη, η κίνηση των οποίων καθορίζεται με βάση ένα σύστημα συντεταγμένων και έχει συγκεκριμένους βαθμούς ελευθερίας στους τρεις άξονες. Και στις δύο τεχνολογίες, επίσης, ο έλεγχος και ο προγραμματισμός της κίνησης είναι ψηφιακός. Μεταξύ των δύο ωστόσο, η τεχνολογία του αριθμητικού ελέγχου προσανατολίζεται σε συγκεκριμένες κατεργασίες μορφοποίησης (κυρίως κοπής αλλά

και πρόσθεσης υλικού), ενώ η ρομποτική τεχνολογία έχει πιο ευρύ πεδίο εφαρμογών, το οποίο περιλαμβάνει κατεργασίες μορφοποίησης και επεξεργασίας επιφανειών, καθώς και συναρμολόγησης και διαχείρισης υλικών. Μέχρι στιγμής, πάντως, τα ρομπότ χρησιμοποιούνται κυρίως για εργασίες συγκόλλησης (όπως η σημειακή συγκόλληση / spot welding), βαφής/επικάλυψης επιφανειών (π.χ. βαφή εξωτερικών επιφανειών ενός αυτοκινήτου), συναρμολόγησης (συναρμολόγηση πλακετών και ολοκληρωμένων κυκλωμάτων), καθώς και τοποθέτησης/διαχείρισης υλικών (εφαρμογές pick-and-place) για επεξεργασία, συσκευασίας κ.α.

Οι αλλαγές που έχουν προκύψει από την τεχνολογική εξέλιξη αφορούν στη διεύρυνση της γκάμας εργασιών που μπορούν να αναληφθούν από ρομπότ, την επέκταση των επιπέδων αυτονομίας, και αυτοβελτίωσής τους, και την αλλαγή της αλληλεπίδρασης με τον άνθρωπο. Σήμερα, τα σύγχρονα ρομπότ δεν χρησιμοποιούνται απλά για την εκτέλεση προκαθορισμένων και επαναλαμβανόμενων εργασιών αλλά είναι σε θέση να εκτελούν πολυσύνθετες διεργασίες, να λαμβάνουν και να υλοποιούν αποφάσεις, να μαθαίνουν και να συνεργάζονται στενά με άλλα μηχανήματα και ανθρώπους στο χώρο εργασίας.

5.4.1 Για τους ρομποτικούς βραχίονες

Από το 2005, οι επιχειρήσεις ρομποτικών βραχιόνων έχουν φτάσει σε μια ώριμη κατάσταση, όπου μπορούν να προσφέρουν αρκετή ταχύτητα, ακρίβεια και ευκολία χρήσης για τις περισσότερες εφαρμογές. Η καθοδηγούμενη όραση (γνωστή και ως μηχανική όραση) φέρνει μια μεγάλη ευελιξία στα ρομποτικά κελιά. Ωστόσο, το τέλος της διαδρομής που συνδέεται με ένα ρομπότ είναι συχνά ένα απλό 2- θέσεων τσοκ συμπιεσμένου αέρα. Αυτό δεν επιτρέπει στο ρομποτικό κελί να χειρίζεται εύκολα διάφορα μέρη, σε διαφορετικούς προσανατολισμούς.

Χέρι-χέρι με την αύξηση των εκτός σύνδεσης προγραμματισμένων εφαρμογών, η βαθμονόμηση των ρομπότ γίνεται όλο και πιο σημαντική, προκειμένου να εγγυάται καλή ακρίβεια εντοπισμού θέσης.

Άλλες εξελίξεις περιλαμβάνουν συρρίκνωση των βιομηχανικών βραχιόνων για ελαφριά βιομηχανική χρήση, όπως η παραγωγή μικρών προϊόντων, η σφράγιση και η διανομή, τον ποιοτικό έλεγχο, την επεξεργασία δειγμάτων στο εργαστήριο. Τα εν λόγω ρομπότ συνήθως κατατάσσονται ως ρομπότ "πάγκου". Τα ρομπότ χρησιμοποιούνται στη φαρμακευτική έρευνα ως μια τεχνική που ονομάζεται απόδοση υψηλού ελέγχου. Τα ρομπότ πάγκου επίσης χρησιμοποιούνται σε καταναλωτικές εφαρμογές (μικρο-ρομποτικοί βραχίονες). Βιομηχανικοί βραχίονες μπορούν να χρησιμοποιηθούν και να προσαρμοστούν ακόμα και σε αυτόματα οδηγούμενα οχήματα (AGVs) για να καταστήσουν την αλυσίδα αυτοματοποίησης πιο ευέλικτη μεταξύ λήψης και τοποθέτησης.

5.5 Ελλάδα και Ρομπότ:

Στην Ελλάδα, στη σημερινή εποχή ή τον 21ο αιώνα, υπάρχουν πολλοί όμιλοι ρομποτικής για όλες τις ηλικίες, διαγωνισμοί ρομποτικής και μεγάλες εκθέσεις ρομποτικής. Όμως ένα πολύ μεγάλο, πρόσφατο επίτευγμα της Ελλάδας είναι αυτό: Η

Ελλάδα πήρε το χρυσό μετάλλιο με την δημιουργία ενός ρομποτικού μπαστουνιού με πολλές ικανότητες, για τυφλούς ανθρώπους. Δευτέρα, 11 Ιανουαρίου 2021 11:56

Τον περασμένο Δεκέμβρη η ομάδα Plaisiobots, που δημιουργήθηκε με πρωτοβουλία της Πλαίσιο και του Co-CEO Κώστα Γεράρδου αποκλειστικά από παιδιά συνεργατών της εταιρείας, πήρε μέρος στην Παγκόσμια Ολυμπιάδα Ρομποτικής στο Daegu της Νότιας Κορέας.

Η ομάδα Plaisiobots εκπροσώπησε την Ελλάδα στη Διεθνή Ολυμπιάδα Ρομποτικής (IROC) στη Νότια Κορέα, κερδίζοντας το χρυσό μετάλλιο στο διαγωνισμό με θέμα «Robot: The Future Transportation».

Στο διαγωνισμό συμμετείχαν συνολικά 60 ομάδες από όλο τον κόσμο, με την Ελλάδα να κατακτά την πρωτιά χάρη στη δημιουργικότητα και το ταλέντο των παιδιών, που κατασκεύασαν το “Buddy the Cane”. Πρόκειται για ένα ρομποτικό μπαστούνι με πολλές ικανότητες, που απευθύνεται σε άτομα που αντιμετωπίζουν προβλήματα όρασης.

Η ομάδα Plaisiobots απαρτίζεται από την Ίριδα Αγγελοπούλου, τη Βασιλική Ηλιάδη, τον Αλκιβιάδη Κωτσικόπουλο και τον Χρίστο Ρεντζή. Οι Plaisiobots, κόντρα στις δυσκολίες της εποχής, προπονούνταν κάθε σαββατοκύριακο για έναν ολόκληρο χρόνο, υπό την καθοδήγηση της προπονήτριας και παγκόσμιας πρωταθλήτριας Ρομποτικής, Διάνας Βουτυράκου και του βοηθού της, Ιάσωνα Σόμογλου.



Ο Co-CEO της Πλαίσιο Computers, Κώστας Γεράρδος, είδε να γίνεται πραγματικότητα το όραμά του για τη δημιουργία μιας ομάδας που θα κατακτήσει τον κόσμο της Ρομποτικής. Ο ίδιος δηλώνει: «Η Ελλάδα μπορεί να γράφει ιστορία, τα παιδιά μας είναι εξίσου ταλαντούχα, αν όχι πιο ταλαντούχα από τις μεγαλύτερες

χώρες του κόσμου, και η παιδεία μας μπορεί και οφείλει να αλλάξει. Τα παιδιά μπορούν, αρκεί να τους δείξουμε τον δρόμο».



<https://youtu.be/09MlCDdTFZg> (σύνδεσμος βίντεο με εξηγήσεις των ικανοτήτων του ρομποτικού μπαστουνιού).

6.Λειτουργία ρομποτικών βραχιόνων- Λειτουργία βιομηχανικών ρομπότ

6.1 Ρομποτικοί βραχίονες/ βιομηχανικά ρομπότ

Ένα βιομηχανικό ρομπότ καθορίζεται από το πρότυπο ISO ως ένας αυτόματα ελεγχόμενος, επαναπρογραμματιζόμενος, πολλαπλός βραχίονας κατασκευασμένος με τρεις ή περισσότερους άξονες. Το πεδίο της ρομποτικής μπορεί να χαρακτηριστεί πιο ουσιαστικά ως η μελέτη, ο σχεδιασμός και η χρήση robot για την δημιουργία κατασκευών.

Τυπικές εφαρμογές της ρομποτικής είναι η συγκόλληση, οι βαφές, η συναρμολόγηση, η τοποθέτηση (όπως συσκευασίες, παλετοποιήσεις και SMT), ο έλεγχος προϊόντων, και οι δοκιμές. Και όλα αυτά με υψηλή αντοχή, ταχύτητα και ακρίβεια.

Τα βιομηχανικά ρομπότ είναι εξελιγμένα συστήματα αυτοματισμού, που χρησιμοποιούν ηλεκτρονικό υπολογιστή σαν μια βασική συνιστώσα του ελέγχου τους. Σήμερα, οι υπολογιστές αποτελούν ένα βασικό μέρος του βιομηχανικού αυτοματισμού. Κατευθύνουν γραμμές παραγωγής και ελέγχουν συστήματα κατασκευής (λ.χ. εργαλειομηχανές, συγκολλητές, κοπτικές διατάξεις Laser κ.α.) Σύμφωνα με το Robot Institute της Αμερικής, ως ρομπότ μπορούμε να ορίσουμε έναν μηχανισμό σχεδιασμένο, ώστε μέσω προγραμματιζόμενων κινήσεων να μεταφέρει υλικά, τεμάχια, εργαλεία ή ειδικευμένες συσκευές με σκοπό την εκτέλεση ποικιλίας εργασιών. Ένας

τέτοιος μηχανισμός περιλαμβάνει, συνήθως, τις ακόλουθες συνιστώσες: ένα μηχανολογικό υποσύστημα, ένα υποσύστημα αίσθησης και ένα σύστημα ελέγχου. Το μηχανολογικό υποσύστημα επιτρέπει στο ρομπότ να εκτελεί την εργασία, που του έχει ανατεθεί. Αποτελείται από το υποσύστημα αίσθησης το οποίο βοηθάει το ρομπότ να συλλέγει πληροφορίες για την κατάσταση στην οποία βρίσκονται τόσο το ίδιο, όσο και το περιβάλλον του. Εκτός των άλλων, δέχεται εξωτερικές εντολές, τις επεξεργάζεται, τις μεταφράζει σε ηλεκτρική ισχύ, που θα δοθεί στους κινητήρες του ρομπότ, καθώς, επίσης, παράγει σήματα εξόδου, που θα πληροφορούν για την κατάσταση του συστήματος. Στο υποσύστημα αίσθησης περιλαμβάνονται όργανα μέτρησης, αισθητήρες, ηλεκτρονικά στοιχεία, κ.λπ.. Επίσης συνήθως περιλαμβάνονται και μηχανισμοί, που επιτρέπουν στο ρομπότ να κινείται, όπως αρθρώσεις, σύστημα μετάδοσης κίνησης, επενεργητές –κινητήρες, οδηγούς, κ.λπ..

Βασικά, ένα βιομηχανικό ρομπότ μιμείται το ανθρώπινο χέρι. Επειδή τα βιομηχανικά ρομπότ εκτελούν διάφορους χειρισμούς, ονομάζονται και μηχανικοί χειριστές ή απλώς χειριστές. Ένα ρομπότ έχει αρθρώσεις ανάλογες αυτών του ανθρώπινου χεριού. Ο υπολογιστής ενός σύγχρονου ρομπότ περιέχει ένα πρόγραμμα ελέγχου και ένα πρόγραμμα εργασίας. Το πρόγραμμα ελέγχου δίνεται από τον κατασκευαστή και ρυθμίζει την κίνηση κάθε μιας άρθρωσης του ρομπότ. Το πρόγραμμα εργασίας δίνεται από τον χρήστη και καθορίζει τις κινήσεις, που χρειάζονται για να εκτελεστεί κάθε φορά η επιθυμητή εργασία. Ένα πρόγραμμα εργασίας μπορεί να παραχθεί είτε περνώντας το ρομπότ από τις θέσεις που απαιτεί η συγκεκριμένη εργασία, είτε χρησιμοποιώντας κατάλληλες γλώσσες προγραμματισμού. Όταν χρησιμοποιείται μια γλώσσα προγραμματισμού, το ρομπότ περιέχει έναν κατάλληλο επεξεργαστή, που μεταφράζει το πρόγραμμα εργασίας και παρέχει τα δεδομένα, που χρειάζεται το πρόγραμμα ελέγχου για να καθοδηγήσει το ρομπότ στις επιθυμητές κινήσεις. Το πρόγραμμα ελέγχου χρησιμοποιεί το πρόγραμμα εργασίας σαν είσοδο και συνεπώς, για κάθε εργασία ο χρήστης πρέπει να γράψει ένα διαφορετικό πρόγραμμα εργασίας.

Το βιομηχανικό ρομπότ είναι ένας προγραμματιζόμενος μηχανικός χειριστής, ικανός να κινείται προς διάφορες διευθύνσεις, εφοδιασμένος στο άκρο του με μια διάταξη εργασίας, που ονομάζεται τελικό σημείο δράσης (ή εργαλείο), και ικανός να εκτελεί διάφορες βιομηχανικές εργασίες, που συνήθως γίνονται από τον άνθρωπο.

Ένα σύγχρονο ρομπότ περιλαμβάνει τουλάχιστον τρία βασικά δομικά μέρη: 1) τον χειριστή (βραχίονα, χέρι), που είναι το κινούμενο μηχανικό τμήμα,

2) τα στοιχεία δράσης (κινητήρες κ.λπ.), που ενεργοποιούν τις αρθρώσεις του βραχίονα και

3) τον υπολογιστή, που αποθηκεύει και εκτελεί τα προγράμματα εργασίας και ελέγχει τις κινήσεις του ρομπότ.

Ο βραχίονας του ρομπότ περιέχει το κύριο σώμα και τον καρπό, που έχει στο τέλος του το εργαλείο (τελικό στοιχείο δράσης). Το εργαλείο μπορεί να είναι μια κεφαλή συγκόλλησης, ένα πιστόλι χρωματίσματος, ένα μηχανικό εργαλείο ή μια αρπάγη, που

ανοιγοκλείνει ανάλογα με την εφαρμογή, στην οποία πρόκειται να χρησιμοποιηθεί το ρομπότ. Επειδή όλα τα εργαλεία στερεώνονται στο τέλος των ρομπότ, λέγονται και "τελικά στοιχεία δράσης". Το κύριο σώμα (δηλαδή ο κορμός) του ρομπότ αποτελείται από μια διαδοχή συνδέσμων ή μελών (links), που συνδέονται με αρθρώσεις (joints). Οι αρθρώσεις ελέγχουν τις κινήσεις των συνδέσμων. Η ομάδα των αρθρώσεων, που ελέγχει την κίνηση του εργαλείου, ονομάζεται "καρπός". Κάθε μια από τις αρθρώσεις του βραχίονα και του καρπού παρέχει έναν βαθμό ελευθερίας στην κίνηση του τελικού στοιχείου δράσης. Έτσι, ένα ρομπότ με n βαθμούς ελευθερίας περιέχει n αρθρώσεις ή n άξονες κίνησης γενικά. Η κίνηση του τελικού στοιχείου δράσης ρυθμίζεται ελέγχοντας τη θέση και την ταχύτητα των αξόνων κίνησης του ρομπότ. Στη ρομποτική ένας άξονας κίνησης ισοδυναμεί με έναν βαθμό ελευθερίας, ως προς τον οποίο μπορεί να κινηθεί το ρομπότ. Για να μπορέσει ένα ρομπότ να φτάσει ένα αυθαίρετο σημείο (μέσα στο χώρο εργασίας του) με έναν επιθυμητό προσανατολισμό του εργαλείου, χρειάζεται να έχει έξι άξονες (βαθμούς ελευθερίας) κίνησης. Έστω και μόνο ένας διαφορετικός προσανατολισμός του εργαλείου μπορεί να αλλάξει εντελώς τη θέση του βραχίονα του ρομπότ.

6.2 Τεχνικές περιγραφές

Ορισμός παραμέτρων

Αριθμός αξόνων - δύο άξονες απαιτούνται για να φθάσουν σε οποιοδήποτε σημείο σε ένα επίπεδο. Τρεις άξονες απαιτούνται για την πρόσβαση σε κάθε σημείο του χώρου. Για πλήρη έλεγχο του προσανατολισμού στην άκρη του βραχίονα (δηλαδή τον καρπό), απαιτούνται τρεις περισσότεροι άξονες (εκτροπής, λαβής, και κύλισης). Μερικά σχέδια (π.χ. τα ρομπότ SCARA) έχουν περιορισμούς στη δυνατότητα κίνησης για το κόστος, την ταχύτητα και την ακρίβεια.

- 6.2.1 Βαθμός ελευθερίας - που είναι συνήθως ο ίδιος με τον αριθμό των αξόνων.
- 6.2.2 Φάκελος εργασίας - η περιοχή του χώρου που μπορεί να φτάσει ένα ρομπότ.
- 6.2.3 Κινηματική - η πραγματική ρύθμιση των άκαμπτων μελών και αρθρώσεων του ρομπότ, που ορίζει ποιες κινήσεις του είναι δυνατόν να γίνουν. Οι κατηγορίες της κινηματικής στα ρομπότ περιλαμβάνουν τα αρθρωτά, τα καρτεσιανά, τα παράλληλα και τα SCARA.
- 6.2.4 Φέρουσα ικανότητα ή ωφέλιμο φορτίο – Πόσο βάρος μπορεί να σηκώσει ένα ρομπότ.
- 6.2.5 Ταχύτητα - Πόσο γρήγορα μπορεί το ρομπότ να φέρει σε λειτουργία το άκρο του βραχίονα του. Αυτό μπορεί να καθορίζεται με βάση την γωνιακή ή γραμμική ταχύτητα του κάθε άξονα ή ως συνδυασμός ταχύτητας, δηλαδή την ταχύτητα στο τέλος του βραχίονα, όταν όλοι οι άξονες κινούνται.
- 6.2.6 Επιτάχυνση - Πόσο γρήγορα ένας άξονας μπορεί να επιταχύνει. Δεδομένου ότι αυτό είναι ένας περιοριστικός παράγοντας αφού ένα ρομπότ μπορεί να μην είναι σε θέση να φθάσει την καθορισμένη μέγιστη ταχύτητα για τις μετακινήσεις του σε μικρή απόσταση ή για μια σύνθετη διαδρομή που απαιτεί συχνές αλλαγές κατεύθυνσης.
- 6.2.7 Ακρίβεια - Πόσο κοντά ένα ρομπότ μπορεί να φτάσει μια απαιτούμενη θέση. Όταν η απόλυτη θέση του ρομπότ μετριέται σε σχέση με την απαιτούμενη θέση το σφάλμα είναι ένα μέτρο ακρίβειας. Η ακρίβεια μπορεί να βελτιωθεί με

εξωτερικούς αισθητήρες, για παράδειγμα ένα σύστημα όρασης ή υπέρυθρων. Δείτε βαθμονομήσεις ρομπότ. Η ακρίβεια μπορεί να ποικίλλει ανάλογα με την ταχύτητα, τη θέση εργασίας στο φάκελο εργασίας και με το ωφέλιμο φορτίο (βλέπε συμμόρφωση).

- 6.2.8 Επαναληψιμότητα- Πόσο καλά το ρομπότ θα επιστρέψει σε μια προγραμματισμένη θέση. Αυτό δεν είναι το ίδιο με την ακρίβεια. Μπορεί να είναι όταν του δοθεί εντολή να πάει σε μια συγκεκριμένη θέση X-Y-Z και αυτό να γίνεται με απόκλιση όχι μεγαλύτερη του 1χιλ. Αυτή θα ήταν η ακρίβεια η οποία μπορεί να βελτιωθεί με βαθμονόμηση. Αν όμως αυτή η θέση διδάσκεται στη μνήμη του ελεγκτή, κάθε φορά που επιστρέφει σε εκείνο το σημείο το κάνει με απόκλιση 0,1 χιλ. της θέσης που έχει εκπαιδευτεί. Τότε η επαναληψιμότητα είναι μέσα σε αυτό το 0,1 χιλ.

Η ακρίβεια και η επαναληψιμότητα είναι διαφορετικά μέτρα. Η επαναληψιμότητα είναι συνήθως το πιο σημαντικό κριτήριο για ένα ρομπότ. Το ISO 9283 καθορίζει μια μέθοδο με την οποία τόσο η ακρίβεια όσο και η επαναληψιμότητα μπορούν να μετρηθούν. Συνήθως ένα ρομπότ επιστρέφει στη θέση που διδάχτηκε πολλές φορές και το σφάλμα υπολογίζεται σε κάθε επιστροφή στη θέση του μετά την επίσκεψη από 4 διαφορετικές θέσεις. Επαναληψιμότητα είναι η ποσοτικοποίηση με τη χρήση της τυπικής απόκλισης των δειγμάτων και στις τρεις διαστάσεις.

Ένα τυπικό ρομπότ μπορεί, φυσικά να κάνει σφάλμα θέσης που να την υπερβαίνει και αυτό θα μπορούσε να είναι ένα πρόβλημα για τη διαδικασία. Επιπλέον, η επαναληψιμότητα είναι διαφορετική σε διάφορα μέρη του φακέλου εργασίας, και επίσης αλλάζει ανάλογα με την ταχύτητα και το ωφέλιμο φορτίο. Το ISO 9283 ορίζει ότι η ακρίβεια και η επαναληψιμότητα πρέπει να μετράται με τη μέγιστη ταχύτητα και το μέγιστο ωφέλιμο φορτίο. Όμως, αυτό οδηγεί σε απαισιόδοξες τιμές, ενώ τα ρομπότ θα μπορούσαν να είναι πολύ πιο ακριβή και επαληθεύσιμα σε ελαφριά φορτία και ταχύτητες. Η επαναληψιμότητα σε μια βιομηχανική διαδικασία εξαρτάται επίσης από την ακρίβεια στο τέλος της επίδρασης, για παράδειγμα, μια αρπάγη, ακόμα και ο σχεδιασμός των «δάχτυλων», που ταιριάζουν με τη λαβή του αντικειμένου που άρπαξε. Για παράδειγμα, αν ένα ρομπότ πιάσει μια βίδα από το κεφάλι, η βίδα θα μπορούσε να είναι υπό μια τυχαία γωνία. Μια μεταγενέστερη προσπάθεια να τοποθετήσει τη βίδα σε μια τρύπα θα μπορούσε εύκολα να αποτύχει. Αυτά και άλλα παρόμοια σενάρια θα μπορούσαν να βελτιωθούν π.χ. με κάποιους "οδηγούς" κάνοντας την είσοδο στην τρύπα κωνική.

- 6.2.9 Ελέγχου κίνησης - για ορισμένες εφαρμογές, όπως στην απλή συνένωση pick-and-place, το ρομπότ χρειάζεται ελάχιστες επαναληπτικές επιστροφές στις προ-εκπαιδευθέντες θέσεις. Για πιο εξελιγμένες εφαρμογές, όπως η συγκόλληση και το φινίρισμα (σπρέι βαφής), η κίνηση πρέπει να ελέγχονται συνεχώς για να ακολουθήσει μια διαδρομή στο χώρο, με ελεγχόμενη ταχύτητα και προσανατολισμό.

- 6.2.10 Τροφοδοσία - μερικά ρομπότ χρησιμοποιούν ηλεκτρικούς κινητήρες, άλλα χρησιμοποιούν υδραυλικούς ενεργοποιητές. Τα πρώτα είναι πιο γρήγορα, ενώ τα τελευταία είναι ισχυρότερα και πιο συμφέρουσα σε εφαρμογές όπως η βαφή με ψεκασμό, όπου μια σπίθα μπορεί να δημιουργήσει έκρηξη. Ωστόσο, χαμηλή

πίεση αέρα στο εσωτερικό του βραχίονα μπορεί να αποτρέψει την είσοδο των εύφλεκτων ατμών καθώς και άλλων ρύπων.

- 6.2.11 Οδηγός - μερικά ρομπότ συνδέουν ηλεκτροκινητήρες στις αρθρώσεις μέσω γραναζιών. Άλλα συνδέουν τον κινητήρα στην άρθρωση απευθείας (άμεσος οδηγός). Η χρήση γραναζιών έχει ως αποτέλεσμα μια μετρήσιμη «αντίδραση» η οποία δεν υπάρχει σε έναν άξονα. Μικρότεροι ρομποτικοί βραχίονες χρησιμοποιούν συχνά υψηλής ταχύτητας, χαμηλής ροπής κινητήρες συνεχούς ρεύματος, που απαιτούν συνήθως υψηλότερη αναλογία γραναζώσεως. Αυτό έχει το μειονέκτημα της αντίδρασης. Σε τέτοιες περιπτώσεις η αρμονική καθοδήγηση χρησιμοποιείται συχνά.
- 6.2.12 Συμμόρφωση – Αυτή είναι η μέτρηση της γωνίας ή της απόστασης που ένας ρομποτικός άξονας θα μετακινηθεί όταν εφαρμοστεί πάνω του μια μία δύναμη. Λόγω της συμμόρφωσης όταν ένα ρομπότ πηγαίνει σε μία θέση μεταφέροντας το μέγιστο ωφέλιμο φορτίο, θα βρεθεί στην θέση αυτή ελαφρώς πιο αργά απ' όταν δεν θα φέρει φορτίο. Η συμμόρφωση μπορεί επίσης να είναι υπεύθυνη για υπερβάσεις όταν το ρομπότ είναι φορτωμένο με μεγάλο φορτίο, σ' αυτήν την περίπτωση η επιτάχυνση θα πρέπει να μειώνεται.

6.3 Διεπαφές και προγραμματισμός ρομπότ

- 6.3.1 Η εγκατάσταση ή ο προγραμματισμός των κινήσεων και των ακολουθιών για ένα βιομηχανικό ρομπότ συνήθως διδάσκονται με τη σύνδεση του ελεγκτή του ρομπότ σε ένα φορητό υπολογιστή, επιτραπέζιο υπολογιστή ή (εσωτερικού ή Διαδικτυακού) δικτυακό υπολογιστή. Ένα ρομπότ και μια συλλογή μηχανών ή περιφερειακών αναφέρονται ως κελί εργασίας, ή κελί. Ένα τυπικό κελί μπορεί να περιέχει έναν τροφοδότη των τμημάτων, μια μηχανή σχεδίασης και ένα ρομπότ. Οι διάφορες μηχανές είναι ένα ολοκληρωμένο σύστημα και ελέγχονται από έναν υπολογιστή ή ένα PLC. Το πώς αλληλεπιδρά το ρομπότ με τις άλλες μηχανές στο κελί πρέπει να προγραμματιστεί, τόσο όσον αφορά τις θέσεις τους στο κελί όσο και τον συγχρονισμό τους.
- 6.3.2 Λογισμικό: Ο υπολογιστής εγκαθίσταται με αντίστοιχο λογισμικό διασύνδεσης. Η χρήση ενός υπολογιστή απλοποιεί σημαντικά τη διαδικασία προγραμματισμού. Εξειδικευμένο ρομποτικό λογισμικό λειτουργεί είτε στον ελεγκτή του ρομπότ ή στον υπολογιστή ή και τα δύο ανάλογα με το σχεδιασμό του συστήματος.
- 6.3.3 Υπάρχουν δύο βασικές ενότητες που πρέπει να διδαχθούν (ή να προγραμματιστούν): τα δεδομένα θέσης και διαδικασίας. Για παράδειγμα, σε μια εργασία μετακίνησης μιας βίδα από έναν τροφοδότη σε μια τρύπα οι θέσεις του τροφοδότη και της τρύπας πρέπει πρώτα να διδαχθούν ή να προγραμματιστούν. Δεύτερον, η διαδικασία να πάρει τη βίδα από τον τροφοδότη στην τρύπα πρέπει να προγραμματιστεί, μαζί με κάθε είσοδο/έξοδο (I/O) που εμπλέκονται, για παράδειγμα, ένα σήμα για να δείξει πότε είναι η βίδα στον τροφοδότη έτοιμη ώστε να παραληφθεί. Ο σκοπός του ρομποτικού λογισμικού είναι να διευκολύνει και τις δύο αυτές εργασίες προγραμματισμού. Η διδασκαλία των θέσεων των ρομπότ μπορεί να επιτευχθεί με διάφορους τρόπους:

- 6.3.4 Εντολές θέσεων: Το ρομπότ μπορεί να κατευθυνθεί προς την επιθυμητή θέση χρησιμοποιώντας ένα γραφικό περιβάλλον βασισμένο σε κείμενο ή εντολές στις οποίες η απαιτούμενη θέση X-Y-Z μπορούν να προσδιορίζονται και να επεξεργάζονται.
- 6.3.5 Διδακτικό μέσο: Οι θέσεις των ρομπότ μπορούν να διδαχθούν μέσω ενός εκπαιδευτικού μέσου. Αυτό είναι μια φορητή μονάδα ελέγχου και προγραμματισμού. Τα κοινά χαρακτηριστικά των εν λόγω μονάδων είναι η δυνατότητα να στέλνουν τα ρομπότ σε μια επιθυμητή θέση, ή "ίντσας" ή "επαφής" για να ρυθμιστεί μια θέση. Έχουν επίσης έναν τρόπο για να αλλάζουν την ταχύτητα από μια χαμηλή ταχύτητα που συνήθως απαιτείται για την προσεκτική τοποθέτηση, ή κατά τη διάρκεια δοκιμών μιας νέας ή τροποποιημένης ρουτίνας. Ένα μεγάλο κουμπί ακινητοποίησης έκτακτης ανάγκης συνήθως περιλαμβάνεται. Συνήθως όταν το ρομπότ έχει προγραμματιστεί δεν υπάρχει πλέον λόγος για τη χρήση διδάσκοντος μέσου.
- 6.3.6 Οδηγούμενο-από-τη-μύτη: είναι μια τεχνική που προσφέρονται από πολλούς κατασκευαστές ρομπότ. Σε αυτή τη μέθοδο, ένας άνθρωπος κρατάει το μηχανισμό χειρισμού του ρομπότ, ενώ κάποιος άλλος εισάγει μια εντολή που απενεργοποιεί το ρομπότ προκαλώντας το να χαλαρώσει. Ο χρήστης μετακινεί το ρομπότ στη συνέχεια με το χέρι στην απαιτούμενη θέση και/ή κατά μήκος μιας απαιτούμενης πορείας, ενώ το λογισμικό καταγράφει αυτή τη θέση στη μνήμη. Το πρόγραμμα μπορεί να τρέξει στη συνέχεια το ρομπότ σε αυτές τις θέσεις ή κατά μήκος της διαδρομής που έχει διδαχθεί. Αυτή η τεχνική είναι δημοφιλής για καθήκοντα όπως η βαφή.
- 6.3.7 Προγραμματισμός εκτός σύνδεσης: είναι όπου όλο το κελί, το ρομπότ και όλα τα μηχανήματα ή τα εργαλεία στον χώρο εργασίας αντιστοιχίζονται γραφικά. Το ρομπότ μπορεί στη συνέχεια να μεταφερθεί στην οθόνη και η διαδικασία να προσομοιωθεί. Η τεχνική αυτή είναι περιορισμένη διότι βασίζεται σε ακριβή μέτρηση των θέσεων του σχετιζόμενου εξοπλισμού και επίσης στηρίζεται στην ακρίβεια θέσης του ρομπότ που μπορεί ή δεν μπορεί να είναι σύμφωνη με ό, τι έχει προγραμματιστεί (βλ. την ακρίβεια και την επαναληψιμότητα, παραπάνω).
- 6.3.8 Άλλου είδους: χειριστές μηχανών χρησιμοποιούν συχνά συσκευές διεπαφής χρήστη, συνήθως οθόνες αφής, οι οποίες χρησιμεύουν ως ο πίνακας ελέγχου του χειριστή. Ο χειριστής μπορεί να εναλλάσσετε από πρόγραμμα σε πρόγραμμα, να κάνει προσαρμογές στο πλαίσιο ενός προγράμματος, αλλά και να λειτουργεί μια σειρά από περιφερειακές συσκευές που μπορούν να ενταχθούν στο ίδιο ρομποτικό σύστημα. Τέτοιες μπορεί να είναι μηχανισμοί τερματισμού, τροφοδότες που προμηθεύουν εξαρτήματα το ρομπότ, ιμάντες, όργανα διακοπής λειτουργίας εκτάκτου ανάγκης, συστήματα μηχανικής όρασης υπολογιστή, ασφάλεια κλειδώματος συστήματος, εκτυπωτές bar code και μια σχεδόν άπειρη σειρά από άλλες βιομηχανικές συσκευές, οι οποίες ελέγχονται μέσω του πίνακα ελέγχου χειρισμού.

Το εκπαιδευτικό μέσο ή το PC συνήθως αποσυνδέεται μετά τον προγραμματισμό και το ρομπότ τρέχει στη συνέχεια το πρόγραμμα που έχει εγκατασταθεί στον ελεγκτή του. Ωστόσο, υπολογιστές χρησιμοποιούνται συχνά για να «εποπτεύουν» το ρομπότ και τα

τυχόν περιφερειακά, ή να παρέχουν πρόσθετο αποθηκευτικό χώρο για πρόσβαση σε πολλές πολύπλοκες διαδρομές και ρουτίνες.

6.4 Εργαλεία στην άκρη του βραχίονα

Τα πιο σημαντικά περιφερειακά ρομπότ είναι αυτά που επιδρούν στο τέλος της διαδρομής. Κοινά παραδείγματα μηχανών στο τέλος της διαδρομής περιλαμβάνουν μηχανές συγκόλλησης (όπως η MIG - συγκόλλησης όπλων, συγκολλητές σημείου κλπ), πιστόλια ψεκασμού και λείανσης, αφαίρεσης γραβιών (όπως δίσκοι, περιστρεφόμενοι μύλοι, αφαίρεσης σκόνης κλπ.) και αρπάγες (συσκευές που μπορεί να «πιάσουν» ένα αντικείμενο, συνήθως είναι ηλεκτρομηχανικά ή συμπιεσμένου αέρα). Άλλος ένας τρόπος «πιασίματος» πραγμάτων είναι με τον τρόπο της ηλεκτρικής σκούπας (κενό αέρος). Τα περιφερειακά στο τέλος της διαδρομής είναι συχνά περίπλοκα, κατασκευασμένα να ταιριάζουν στο εκάστοτε αντικείμενο και συχνά ικανά να χειρίζονται μια σειρά αντικειμένων κάθε φορά. Μπορεί να χρησιμοποιούν διάφορους αισθητήρες για να βοηθήσουν τα συστήματα των ρομπότ για τον εντοπισμό, το χειρισμό, και την τοποθέτηση των προϊόντων.

6.5 Έλεγχος Κίνησης

Για ένα συγκεκριμένο ρομπότ οι μόνοι παράμετροι που είναι απαραίτητοι για να εντοπιστεί πλήρως το τέλος της διαδρομής (αρπάγη, φλόγιστρο συγκόλλησης, κλπ.) του ρομπότ είναι οι γωνίες σε κάθε άρθρωση ή οι μετατοπίσεις των γραμμικών αξόνων (ή ο συνδυασμός δύο ρομπότ για τέτοιου είδους μορφές όπως τα SCARA). Ωστόσο, υπάρχουν πολλοί διαφορετικοί τρόποι για να καθοριστούν τα σημεία. Ο πιο κοινός και βολικός τρόπος για τον προσδιορισμό ενός σημείου είναι να καθοριστεί μια καρτεσιανή συντεταγμένη γι 'αυτό, δηλαδή η θέση του «τέλους της διαδρομής» σε mm στις X, Y και Z κατευθύνσεις σε σχέση με την αρχική θέση του ρομπότ. Επιπλέον, ανάλογα με τους τύπους των αρθρώσεων που μπορεί να έχει ένα συγκεκριμένο ρομπότ, ο προσανατολισμός της επίδρασης στο τέλος της εκτροπής, λήψης και κύλισης και η θέση του εργαλείου που σχετίζεται με την πρόσοψη του ρομπότ, θα πρέπει να έχει καθοριστεί εξαρχής. Για συνενωμένους βραχίονες αυτές οι συντεταγμένες θα πρέπει να μετατραπούν σε κοινές γωνίες από τον ελεγκτή του ρομπότ και τέτοιες μετατροπές είναι γνωστές σαν καρτεσιανές μεταμορφώσεις που μπορεί να χρειαστεί να εκτελεστούν επαναληπτικά ή αναδρομικά για ρομπότ πολλαπλών αξόνων. Οι μαθηματικές σχέσεις μεταξύ των κοινών γωνιών και των πραγματικών χωρικών συντεταγμένων καλείται κινηματική. Δείτε επίσης: robot control.

Τοποθέτηση υπό από καρτεσιανές συντεταγμένες μπορεί να γίνει εισάγοντας τις συντεταγμένες στο σύστημα ή χρησιμοποιώντας ένα εκπαιδευτικό μέσο το οποίο κινεί το ρομπότ σε κατευθύνσεις στους άξονες X-Y-Z. Είναι πολύ πιο εύκολο για τον χειριστή να απεικονίσει κινήσεις πάνω / κάτω, αριστερά / δεξιά, κ.λπ. από το να κινεί μία μόνο σύνδεση κάθε φορά. Όταν η επιθυμητή θέση έχει επιτευχθεί αυτό ορίζεται στη συνέχεια με κάποιο τρόπο στο λογισμικό που χρησιμοποιεί το ρομπότ. π.χ. P1 - P5 παρακάτω:

6.6 Τυπικός Προγραμματισμός

Τα περισσότερα αρθρωτά ρομπότ δουλεύουν έχοντας αποθηκευμένες στη μνήμη τους μια σειρά από θέσεις. Και κινούνται σ' αυτές ανά διαστήματα αναλόγως την συχνότητα του προγραμματισμού τους. Για παράδειγμα, ένα ρομπότ που μετακινεί αντικείμενα από το ένα μέρος στο άλλο θα μπορούσε να έχει ένα απλό πρόγραμμα «pick and place» παρόμοιο με το ακόλουθο:

Καθορίστε τα σημεία P1, P5:

Ασφάλισε το παραπάνω κομμάτι (που ορίζεται ως P1)

10 cm πάνω από τον κάδο A (που ορίζεται ως P2)

Σε θέση για λήψη αντικειμένου από το δοχείο A (που ορίζεται ως P3)

10 cm πάνω από τον κάδο B (που ορίζεται ως P4)

Σε θέση για λήψη αντικειμένου από το δοχείο B (που ορίζεται ως P5)

Καθορισμός του προγράμματος:

Μετακίνηση στο P1

Μετακίνηση στο P2

Μετακίνηση στο P3

Κλείσιμο αρπάγης

Μετακίνηση στο P2

Μετακίνηση στο P4

Μετακίνηση στο P5

Άνοιγμα αρπάγης

Μετακίνηση στο P4

Μετακίνηση στο P1 και φινίρισμα

Για παραδείγματα πώς είναι αυτό σε δημοφιλείς γλώσσες ρομπότ δείτε industrial robot programming.

6.7 Ιδιομορφίες

Το Αμερικανικό εθνικό πρότυπο για τα βιομηχανικά ρομπότ και τα ρομποτικά συστήματα - Απαιτήσεις ασφαλείας (ANSI/RIA R15.06-1999) καθορίζει ως ιδιομορφία "μια κατάσταση που προκαλείται από την παράλληλη ευθυγράμμιση δύο ή

περισσότερων αξόνων ρομπότ με αποτέλεσμα την απρόβλεπτη κίνηση και ταχύτητα του ρομπότ." Είναι πιο σύνηθες στα ρομπότ που χρησιμοποιούν "καρπούς τριπλής κύλισης". αυτοί είναι οι καρποί όπου ο χειρισμός εκτροπής, λαβής και κύλισης περνούν από ένα κοινό σημείο. Ένα παράδειγμα της ιδιομορφίας του καρπού είναι όταν η διαδρομή μέσω της οποίας το ρομπότ κινείται προκαλεί τον πρώτο και τον τρίτο άξονα του καρπού του ρομπότ να ευθυγραμμιστούν. Ο δεύτερος άξονας του καρπού, στη συνέχεια, προσπαθεί να περιστραφεί 360° σε μηδενικό χρόνο για να διατηρήσει τον προσανατολισμό του τέλους της διαδρομής. Άλλος ένας κοινός προσδιορισμός αυτής της ιδιομορφίας ονομάζεται περιστροφή του καρπού. Το αποτέλεσμα από μια τέτοια ανωμαλία μπορεί να είναι αρκετά δραματικό και μπορεί να έχει αρνητικές συνέπειες για τον βραχίονα του ρομπότ, το τέλος της διαδρομής, καθώς και στη διαδικασία. Μερικοί κατασκευαστές βιομηχανικών ρομπότ προσπάθησαν να παρακάμψουν την κατάσταση αυτή με την μεταβολή ελαφρώς της πορείας του ρομπότ. Μια άλλη μέθοδος είναι να επιβραδυνθεί η ταχύτητα ταξιδιού του ρομπότ, μειώνοντας έτσι την ταχύτητα που απαιτεί ο καρπός για να κάνει τη μετάβαση. Η ANSI/RIA απαιτεί ώστε οι χρήστες να ενημερώνονται από τους κατασκευαστές ρομπότ για τις ιδιομορφίες που μπορεί να συμβούν αν το σύστημα χρησιμοποιείται χειροκίνητα.

6.8 Σύγχρονες και μελλοντικές εξελίξεις

Από το 2005, οι επιχειρήσεις ρομποτικών βραχιόνων έχουν φτάσει σε μια ώριμη κατάσταση, όπου μπορούν να προσφέρουν αρκετή ταχύτητα, ακρίβεια και ευκολία χρήσης για τις περισσότερες εφαρμογές. Η καθοδηγούμενη όραση (γνωστή και ως μηχανική όραση) φέρνει μια μεγάλη ευελιξία στα ρομποτικά κελιά. Ωστόσο, το τέλος της διαδρομής που συνδέεται με ένα ρομπότ είναι συχνά ένα απλό 2- θέσεων τσοκ συμπιεσμένου αέρα. Αυτό δεν επιτρέπει στο ρομποτικό κελί να χειρίζεται εύκολα διάφορα μέρη, σε διαφορετικούς προσανατολισμούς.

Χέρι-χέρι με την αύξηση των εκτός σύνδεσης προγραμματισμένων εφαρμογών, η βαθμονόμηση των ρομπότ γίνεται όλο και πιο σημαντική, προκειμένου να εγγυάται καλή ακρίβεια εντοπισμού θέσης.

Άλλες εξελίξεις περιλαμβάνουν συρρίκνωση των βιομηχανικών βραχιόνων για ελαφριά βιομηχανική χρήση, όπως η παραγωγή μικρών προϊόντων, η σφράγιση και η διανομή, τον ποιοτικό έλεγχο, την επεξεργασία δειγμάτων στο εργαστήριο. Τα εν λόγω ρομπότ συνήθως κατατάσσονται ως ρομπότ "πάγκου". Τα ρομπότ χρησιμοποιούνται στη φαρμακευτική έρευνα ως μια τεχνική που ονομάζεται απόδοση υψηλού ελέγχου. Τα ρομπότ πάγκου επίσης χρησιμοποιούνται σε καταναλωτικές εφαρμογές (μικρο-ρομποτικοί βραχίονες). Βιομηχανικοί βραχίονες μπορούν να χρησιμοποιηθούν και να προσαρμοστούν ακόμα και σε αυτόματα οδηγούμενα οχήματα (AGVs) για να καταστήσουν την αλυσίδα αυτοματοποίησης πιο ευέλικτη μεταξύ λήψης και τοποθέτησης.

6.9 Τύποι ρομποτικών βραχιόνων και χώρος εργασίας

Το μηχανικό τμήμα των ρομπότ αποτελείται από μια αλληλουχία μηχανικών συνδέσμων (links) και αρθρώσεων (joints) που ενώνουν τους συνδέσμους ανά δύο.

Ένα τυπικό ρομπότ αποτελείται από το κυρίως τμήμα (δηλαδή τον βραχίονα) και από τον καρπό. Τόσο ο βραχίονας (arm) όσο και ο καρπός (wrist) έχουν τρεις βαθμούς ελευθερίας, ο καθένας. Υπάρχουν όμως ρομπότ στα οποία ο καρπός έχει λιγότερους βαθμούς ελευθερίας.

Τα ρομπότ ταξινομούνται ανάλογα με το σύστημα συντεταγμένων του βραχίονα ως εξής (σχήμα. 2.1):

- Καρτεσιανά: Τρεις γραμμικοί άξονες
- Κυλινδρικά: Δυο γραμμικοί και ένας στροφικός άξονας
- Σφαιρικά: Ένας γραμμικός και δυο στροφικοί άξονες
- Αρθρωτά: Τρεις στροφικοί άξονες

Οι γραμμικές αρθρώσεις μπορούν να είναι ολίσθησης (συμβολικά S:sliding), ή πρισματικές (συμβολικά P: prismatic). Μια, στροφική άρθρωση συμβολίζεται με R (revolute joint). Έτσι ο τύπος ενός ρομπότ με βάση τα συστήματα συντεταγμένων των αρθρώσεων του συμβολίζεται με την αλληλουχία των συμβόλων S, P και R αρχίζοντας από τη βάση και προχωρώντας προς τον καρπό. Ένα σφαιρικό ρομπότ μπορεί να είναι της μορφής RRP, ενώ ένα αρθρωτό ρομπότ συμβολίζεται με RRR. Ένα από τα βασικά χαρακτηριστικά ενός βιομηχανικού ρομπότ είναι το μέγεθος και το σχήμα του χώρου εργασίας του (work volume ή reach envelope). Πρέπει να σημειωθεί ότι με την προσθήκη του τελικού στοιχείου δράσης(εργαλείου) στον καρπό του ρομποτικού βραχίονα, ο χώρος εργασίας μεταβάλλεται ανάλογα με τον τύπο και το μέγεθος του εργαλείου.

6.9.1 Ρομπότ καρτεσιανών συντεταγμένων

Το κυρίως σώμα ενός ρομπότ του τύπου αυτού αποτελείται από τρεις γραμμικούς άξονες όπως φαίνεται στο σχήμα 2.1. Η δομή μπορεί να είναι όμοια με των εργαλειομηχανών (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 hardware, πρόγραμμα ελέγχου κλπ) ενός καρτεσιανού ρομπότ είναι όμοια με εκείνα των εργαλειομηχανών αριθμητικού ελέγχου (CNC).

6.9.2 Ρομπότ κυλινδρικών συντεταγμένων

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 (σχήμα 2.1). Ο οριζόντιος βραχίονας κινείται προς τα εμπρός και προς τα πίσω κατά τη διεύθυνση του διαμήκους άξονα του και επίσης ανεβοκατεβαίνει στη κολώνα. Κολώνα και βραχίονας στέφονται σαν ένα σώμα πάνω στη βάση γύρω από τον κατακόρυφο άξονα.

6.9.3 Ρομπότ σφαιρικών συντεταγμένων

Τα ρομπότ του τύπου αυτού αποτελούνται από μια στρεφόμενη βάση, ένα ανυψούμενο στέλεχος και ένα τηλεσκοπικό βραχίονα που κινείται προς τα μέσα και προς τα έξω όπως φαίνεται στο σχήμα 2.1. Το μέγεθος της περιστροφής μετράται από ψηφιακούς κωδικοποιητές που είναι στερεωμένοι στους άξονες. Το βασικό μειονέκτημα των σφαιρικών ρομπότ είναι και πάλι η μικρή διακριτική ικανότητα θέσης των δυο στροφικών αξόνων που μεταβάλλεται με το μήκος του βραχίονα. 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.

6.9.4 Αρθρωτό ρομπότ

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 πήχη (Forearm) μέσω του καρπού. Ο "αγκώνας" συνδέει τον πήχη 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.

6.9.5 Αρθρώσεις (Joints)

Στο χώρο των τριών διαστάσεων η σχετική κίνηση που μπορεί να πραγματοποιήσει ένα συμπαγές σώμα, ως προς ένα άλλο που θεωρείται ακίνητο, χωρίζεται σε 6 βασικές επιμέρους κινήσεις. 3 μεταφορικές κινήσεις στις διευθύνσεις των αξόνων του τρισσορθογώνιου συστήματος συντεταγμένων, και 3 περιστροφικές κινήσεις γύρω από αυτούς. Άρθρωση (joint) ονομάζεται η κατάλληλα διαμορφωμένη διάταξη που συνδέει δύο σώματα μεταξύ τους, περιορίζοντάς ένα ή, συχνότερα, περισσότερους από τους μεταξύ τους βαθμούς ελευθερίας, δηλαδή εμποδίζει την πραγματοποίηση μιας ή περισσοτέρων από τις παραπάνω 6 δυνατότητες κίνησης, μειώνοντας την ελευθερία κίνησης του ενός ως προς το άλλο σώμα.

6.9.6 Είδη αρθρώσεων

Οι ρομποτικοί βραχίονες χαρακτηρίζονται κυρίως από τον αριθμό και από τον τύπο των αρθρώσεων που έχουν. Τα είδη των αρθρώσεων διακρίνονται σε περιστροφικές αρθρώσεις (ένας βαθμός ελευθερίας), πρισματικές αρθρώσεις (ένας βαθμός ελευθερίας) και σφαιρικές αρθρώσεις (τρεις βαθμοί ελευθερίας) [βαθμός ελευθερίας = ανεξάρτητη κίνηση]. Έτσι για παράδειγμα ένας βραχίονας 25 ο οποίος έχει δυο περιστροφικές, μια πρισματική και μια σφαιρική άρθρωση, χαρακτηρίζεται ως βραχίονας έξι βαθμών ελευθερίας.

6.9.7 Αρθρώσεις σε ρομποτικούς βραχίονες

Οι ρομποτικοί βραχίονες, αν και είναι μηχανισμοί με πολύ μεγάλη ευελιξία, στην πλειονότητα τους βασίζονται σε βραχίονες που συνδέονται μεταξύ τους με αρθρώσεις ενός βαθμού ελευθερίας. Έτσι οι ρομποτικοί βραχίονες, για να μπορέσουν να επιτύχουν την προσδοκώμενη ευελιξία, σχεδιάζονται με πολλές (συνήθως από τρεις μέχρι έξι)

αρθρώσεις, κατάλληλα τοποθετημένες έτσι ώστε να επιτρέπουν στους επενεργητές να κινούνται εύκολα. Οι αρθρώσεις αυτές είναι οι:

1. Περιστροφική άρθρωση (revolute joint), που επιτρέπει την ελεγχόμενη περιστροφή γύρω από τον άξονά της. Η περιστροφική άρθρωση κυρίως λόγω της μεγάλης ταχύτητάς της είναι η πιο κοινή άρθρωση σε ρομποτικούς βραχίονες.
2. Γραμμικές αρθρώσεις που χωρίζονται σε ολίσθησης (sliding) και πρισματικές (prismatic) και επιτρέπουν την ελεγχόμενη μετατόπιση προς μία κατεύθυνση. Οι αρθρώσεις αυτές χαρακτηρίζονται για την μεγάλη ακρίβειά τους, και χρησιμοποιούνται κυρίως σε διατάξεις συναρμολόγησης.

6.9.8 Βαθμοί ελευθερίας

Ο αριθμός των βαθμών ελευθερίας ενός ρομποτικού βραχίονα είναι ο αριθμός των ανεξάρτητων μεταβλητών θέσης. Ο αριθμός αυτός πρέπει να είναι γνωστός και μονοσήμαντα ορισμένος για κάθε διάταξη, έτσι ώστε να είναι εφικτός ο προσδιορισμός της θέσης των τμημάτων που τη συνιστούν. Πρόκειται για μια γενική αρχή, που εφαρμόζεται σε όλους τους μηχανισμούς. Κρίνεται σκόπιμο να επισημάνουμε τη διαφορά που υπάρχει ανάμεσα στους βαθμούς κινητικότητας ενός βραχίονα και τους βαθμούς ελευθερίας που απαιτούνται για την εκτέλεση ενός έργου. Για έναν βραχίονα το πλήθος των βαθμών κινητικότητας είναι σταθερό και ίσο με το πλήθος των αρθρώσεων του. Από την άλλη πλευρά οι βαθμοί ελευθερίας είναι άμεσα συνδεδεμένοι με το συγκεκριμένο έργο που καλείται να φέρει εις πέρας ο βραχίονας. Για την γενική περίπτωση που θέλουμε να τοποθετήσουμε και να προσανατολίσουμε ένα αντικείμενο στο χώρο απαιτούνται έξι βαθμοί ελευθερίας (τρεις για να τοποθετήσουμε ένα σημείο του αντικείμενου στο χώρο και τρεις για να προσανατολίσουμε το αντικείμενο ως προς ένα σύστημα συντεταγμένων αναφοράς) είναι προφανές ότι ένας ρομποτικός βραχίονας με 6 βαθμούς κινητικότητας μπορεί να ανταπεξέλθει σ' αυτό το έργο, όπως επίσης και σε οποιοδήποτε άλλο έργο που απαιτεί μέχρι έξι βαθμούς ελευθερίας.

6.10 Μαθηματικές Πράξεις

(Υλοποίηση ρομποτικού βραχίονα με χρήση της πλατφόρμα Arduino.)

6.10.1 Κινηματική θεωρία

Εισαγωγή στην κινηματική θεωρία

Κινηματική είναι η επιστήμη που μελετά την κίνηση χωρίς να λαμβάνει υπόψη τις δυνάμεις που την προκαλούν. Στην κινηματική ενδιαφερόμαστε για την θέση, την ταχύτητα, την επιτάχυνση και όλες τις παραγώγους των μεταβλητών που περιγράφουν τη θέση. Η κινηματική ανάλυση ενός βραχίονα αφορά την επίλυση δύο προβλημάτων, του ευθέως και του αντίστροφου κινηματικού προβλήματος. Το ευθύ κινηματικό πρόβλημα συνίσταται στην εύρεση της θέσης και του προσανατολισμού του άκρου του βραχίονα ως προς την βάση του, όταν γνωρίζουμε την θέση κάθε άρθρωσης, ενώ το αντίστροφο κινηματικό πρόβλημα συνίσταται στην εύρεση της θέσης της κάθε άρθρωσης, η οποία τοποθετεί το άκρο του βραχίονα σε μια συγκεκριμένη θέση και προσανατολισμό σε σχέση με την βάση του. Ο βαθμός δυσκολίας επίλυσης των προβλημάτων αυτών εξαρτάται από την γεωμετρία του βραχίονα.

Για την μετακίνηση του άκρου του βραχίονα από την παρούσα θέση του στην επιθυμητή είναι απαραίτητη η γνώση των γωνιών των αρθρώσεων που αντιστοιχούν στη επιθυμητή θέση. Οι γωνίες αυτές υπολογίζονται επιλύοντας το αντίστροφο κινηματικό πρόβλημα. Η μετάβαση μεταξύ δύο διαδοχικών καταστάσεων του βραχίονα γίνεται μέσω ευθύγραμμης τροχιάς με παραβολική μείξη στο επίπεδο των αρθρώσεων ώστε να επιτυγχάνεται τόσο η ομαλή κίνηση της κατασκευής όσο και η ταυτόχρονη έναρξη και λήξη της κίνησης όλων των κινητήρων.

6.10.2 Ευθύ κινηματικό πρόβλημα

Ένας βραχίονας αποτελείται από σειριακούς συνδέσμους οι οποίοι τοποθετούνται σε κάθε άρθρωση από τη βάση μέχρι το εργαλείο τελικής δράσης. Για να εφαρμοστεί το ευθύ κινηματικό σε ένα ρομπότ θα πρέπει να χρησιμοποιήσουμε ένα κατάλληλο κινηματικό μοντέλο. Η μεθοδολογία Denavit -Hartenberg που χρησιμοποιεί τέσσερις παραμέτρους είναι η πιο κοινή μέθοδος για την περιγραφή του κινηματικού προβλήματος ενός ρομπότ. Ένα σύστημα συντεταγμένων επισυνάπτεται σε κάθε άρθρωση και καθορίζει τις DH παραμέτρους. Βάσει της μεθόδου αυτής επιλέγονται με συγκεκριμένο τρόπο τα συστήματα συντεταγμένων που είναι προσαρμοσμένα σε κάθε σύνδεσμο του ρομποτικού βραχίονα. Έτσι προσδιορίζεται η θέση και ο προσανατολισμός του άκρου εργασίας ως προς το ακίνητο σύστημα συντεταγμένων.

6.10.3 Αλγόριθμος Denavit-Hartenberg

Ο αλγόριθμος των D-H, είναι μια διαδικασία σύμφωνα με την οποία τοποθετούνται ορθό κανονικά και δεξιόστροφα Συστήματα Συντεταγμένων στους συνδέσμους του βραχίονα. Η συστηματική αυτή μέθοδος μας βοηθάει στο να ορίσουμε την σχετική θέση και τον προσανατολισμό μεταξύ δύο διαδοχικών συνδέσμων.

Βασικό στοιχείο της μεθόδου αποτελεί ο σωστός ορισμός των πλαισίων κάθε άρθρωσης. Προκειμένου να γίνει αυτό, πρέπει να τηρηθούν οι παρακάτω τέσσερις κανόνες(Denavit – Hartenberg).

1. Επιλέγουμε τον άξονα Z_i κατά μήκος του άξονα της άρθρωσης $i+1$
2. Τοποθετούμε το κέντρο O_i , στην τομή του άξονα Z_i , με την κοινή κάθετο των αξόνων Z_{i-1} και Z_i .
3. Επιλέγουμε τον άξονα x_0 κατά μήκος της κοινής καθέτου των αξόνων Z_{i-1} και Z_i με τη φορά από την άρθρωση i στην άρθρωση $i+1$.
4. Επιλέγουμε τον άξονα y_i , ώστε να έχουμε δεξιόστροφο σύστημα συντεταγμένων για το πλαίσιο i

Έχοντας ορίσει τα πλαίσια αναφοράς κάθε άρθρωσης το μόνο που απομένει είναι να προσδιορίσουμε τις τέσσερις παραμέτρους της μεθόδου που είναι οι d_i , θ_i , a_i , α_i . Οι παράμετροι αυτοί ορίζονται ως εξής.

- ☐ a_i = η απόσταση μεταξύ των Z_i και Z_{i+1} μετρούμενη κατά μήκος του X_i
- ☐ α_i = η γωνία μεταξύ των Z_i και Z_{i+1} μετρούμενη ως προς τον X_i
- ☐ d_i = η απόσταση μεταξύ των X_{i-1} και X_i μετρούμενη κατά μήκος του Z_i

□ θ_i = η γωνία μεταξύ των X_{i-1} και X_i μετρούμενη ως προς Z_i

7^ο κεφάλαιο, Χρησιμότητα του ρομπότ για τον άνθρωπο και τη κοινωνία

Εισαγωγή

Δεν υπάρχει αμφιβολία ότι τα ρομπότ είναι πολύ πιο αποτελεσματικά από τους ανθρώπους, ειδικά όταν πρόκειται για πράγματα όπως η κατασκευή αγαθών. Όχι μόνο τα ρομπότ είναι σε θέση να εργαστούν με καλύτερη ακρίβεια, γεγονός που μειώνει τον χρόνο και τα υλικά που σπαταλώνται, μπορούν επίσης να εργαστούν γρηγορότερα (και περισσότερο) από ό, τι οι άνθρωποι μπορούν.

7.1 Εισαγωγή στην τεχνητή νοημοσύνη

Η εποχή που διανύουμε σήμερα χαρακτηρίζεται από θεμελιώδεις αλλαγές στον τομέα της τεχνολογίας, της οικονομίας και της ανάπτυξης των κοινωνιών. Συγκεκριμένα, η σύγχρονη επανάσταση στον τομέα της τεχνολογίας έχει περιγραφεί με τον όρο «4η βιομηχανική επανάσταση». Ο όρος “Industry 4.0” ή «Τέταρτη Βιομηχανική Επανάσταση» πραγματεύεται την ένωση των σημερινών τεχνολογιών επικοινωνίας με την παραγωγή αγαθών και υπηρεσιών.

Ο όρος «τεχνητή νοημοσύνη» (Artificial Intelligence) αναφέρεται στον κλάδο της πληροφορικής ο οποίος ασχολείται με τη σχεδίαση και την υλοποίηση υπολογιστικών συστημάτων που μιμούνται στοιχεία της ανθρώπινης συμπεριφοράς τα οποία υπονοούν έστω και στοιχειώδη ευφυΐα: μάθηση, προσαρμοστικότητα, εξαγωγή συμπερασμάτων, κατανόηση από συμφραζόμενα, επίλυση προβλημάτων κλπ. Ο τομέας αυτός ορίστηκε ως «επιστήμη και μεθοδολογία της δημιουργίας νοημόνων μηχανών».



7.1.1 Προτερήματα τεχνητής νοημοσύνης

Εξαιτίας της αφθονίας της πληροφορίας και της πολυπλοκότητας αυτής που δέχεται καθημερινά ο άνθρωπος στον σύγχρονο κόσμο, βρίσκεται αρκετές φορές σε διλήμματα ή αδιέξοδα κατά τη λήψη αποφάσεων στην καθημερινή ζωή (δεν μπορεί να λαμβάνει τις διαρκώς τις βέλτιστες αποφάσεις). Αντίθετα, τα δημιουργήματα της τεχνητής νοημοσύνης που έχουν σχεδιασθεί βάσει αλγορίθμων και (αυτοματοποιημένων) λογισμικών συστημάτων, οδηγούνται σε μια σταθερά επιτυχημένη συμπεριφορά αναφορικά με τον σκοπό δημιουργίας τους. Ουσιαστικά,

αυτό τους δίνει βασικό πλεονέκτημα έναντι των ανθρώπων, που δεν είναι αλάνθαστοι.

Ποια είναι, λοιπόν, πρακτικά, τα προτερήματα των μέσω τεχνητής νοημοσύνης; Το βασικό τους πλεονέκτημα έγκειται στο ότι αυξάνουν την παραγωγικότητα στο 1) επιχειρείν, 2) την ασφάλεια και 3) την αποδοτικότητα, καθώς μπορούν να εργάζονται

διαρκώς με την ίδια ένταση και τον ίδιο ρυθμό.



Παρότι ένα ρομπότ δεν μπορεί να εκτελέσει όλα τα καθήκοντα που είναι ικανός ένας άνθρωπος, αντ' αυτού καταφέρνει συγκεκριμένες εργασίες να τις υλοποιεί καλύτερα από αυτόν. Συγκεκριμένα εργασίες στις οποίες απαιτούνται για παράδειγμα επαναληπτικές διαδικασίες για μεγάλο χρονικό

διάστημα σε δύσκολες συνθήκες τα ρομπότ φαίνονται αποδοτικότερα. Έτσι μπορούν να εργαστούν σε επικίνδυνα περιβάλλοντα και γενικότερα σε περιοχές απρόσιτες για τον άνθρωπο.

Όσον αφορά τον χρηματοπιστωτικό τομέα, ενδεικτικά οφέλη από την εφαρμογή της τεχνητής νοημοσύνης περιλαμβάνουν: τη βελτίωση της εμπειρίας του πελάτη, την απλοποίηση και αυτοματοποίηση διαδικασιών με ελαχιστοποίηση της εμπλοκής του ανθρώπινου παράγοντα και τη βελτίωση του κόστους των υπηρεσιών. Ωστόσο, εκτός από τις μεγάλες ευκαιρίες αναδύονται και νέες προς αντιμετώπιση προκλήσεις, οι οποίες αφορούν στην προσαρμογή από την μεριά των επιχειρήσεων και του εργατικού δυναμικού.

Συνολικά, λοιπόν, ο μετασχηματισμός που προκύπτει από την χρήση των νέων τεχνολογικών δυνατοτήτων –και δη της τεχνητής νοημοσύνης- αυξάνει την δυναμική των επιχειρήσεων, διευρύνει την παρουσία τους στο διεθνές εμπόριο και αναπτύσσει νέους τρόπους αναβάθμισης του ανταγωνιστικού της πλεονεκτήματος στην αγορά, εντούτοις, σαφώς, χρήζει προσαρμογής από μεριά επιχειρήσεων και κοινωνιών.

7.1.2 Αρνητικές Απόψεις

Οι οικονομικές πιέσεις και οι πιέσεις για αύξηση της παραγωγικότητας ενδέχεται να ευνοήσουν την προσέγγιση της υποκατάστασης, σύμφωνα με την οποία άτομα και ομάδες εργαζομένων θα αντικατασταθούν από ρομπότ και αυτόματες μηχανές.

Γενικότερα, χάρη στην ενσωμάτωση της τεχνητής νοημοσύνης και γενικότερα όλων των μορφών ψηφιοποίησης στο επιχειρείν και δη στην αγορά εργασίας, παρατηρείται μία μείωση του αριθμού των εργαζομένων που απαιτούνται για την εκτέλεση εργασιών



ρουτίνας ή για σαφώς καθορισμένα καθήκοντα, καθώς αυτά εκτελούνται πλέον σε σημαντικό βαθμό από βιομηχανικά ρομπότ ή ρομπότ παροχής υπηρεσιών. Η συγκεκριμένη «εξαφάνιση» των εργαζομένων χαμηλών ή μεσαίων δεξιοτήτων θα μπορούσε να οδηγήσει στην απώλεια σχεδόν του ενός τρίτου των υφιστάμενων θέσεων εργασίας κατά τις προσεχείς δεκαετίες.

Σύμφωνα με σχετικές έρευνες και έχοντας ως δεδομένο την επίδραση της τεχνολογίας, τα επόμενα χρόνια θα επηρεαστούν αρνητικά οι θέσεις εργασίας στον κατασκευαστικό τομέα, την ενέργεια και τα χρηματοοικονομικά, ενώ μεγάλο «πλήγμα» θα δεχθεί και ο τομέας της υγείας, κυρίως λόγω της



τηλεϊατρικής. Στους «ηττημένους» προστίθενται και οι κλάδοι του λιανικού εμπορίου, των εκδόσεων και των εντύπων. Επίσης, βάσει έρευνας της Bank of America, μέχρι το 2025, τα ρομπότ θα έχουν καταλάβει το 45% των βιομηχανικών εργασιών, εξαφανίζοντας εκατομμύρια θέσεις εργασίας. Από την πλευρά του ο μεγαλοεπενδυτής Silicon Valley Τζόε Σέντορφ προειδοποιεί ότι η τάση αυτή δεν θα περιοριστεί μόνο στη βαριά βιομηχανία, αλλά ενδέχεται να εισχωρήσει και στον τομέα της παροχής υπηρεσιών. Η τεχνολογική αυτή αλλαγή συνεπάγεται, μεταξύ άλλων, σχετική αύξηση της ζήτησης για εργαζόμενους υψηλής εξειδίκευσης και μείωση της ζήτησης για εργαζόμενους χαμηλότερης εξειδίκευσης, οι οποίοι κατά κανόνα εκτελούν εργασίες που αφορούν γνωστικά και χειρωνακτικά καθήκοντα ρουτίνας.

7.2 Οικονομική Ανάπτυξη των Χωρών



Η δυναμική ενίσχυσης της παραγωγικότητας στις αναπτυγμένες οικονομίες αφορά σε καινοτόμες τεχνολογίες τεχνητής νοημοσύνης, οι οποίες επιτρέπουν στους ανθρώπους να αξιοποιούν καλύτερα

το χρόνο τους και να κάνουν τις εργασίες στις οποίες οι άνθρωποι υπερτερούν: να δημιουργούν, να οραματίζονται και να καινοτομούν. Η αύξηση της παραγωγικότητας μειώνει δραματικά τον αριθμό των ετών που απαιτούνται προκειμένου οι οικονομίες να διπλασιάσουν το μέγεθός τους. Αυτός ο «χρόνος διπλασιασμού» είναι ένας δείκτης οικονομικής ανάπτυξης και τα αποτελέσματα είναι, σε μεγάλο βαθμό, απόρροια της ικανότητας ενός κράτους να διαχύσει τις τεχνολογικές καινοτομίες στην ευρύτερη οικονομική υποδομή του.

Σύμφωνα με έρευνα του Accenture Institute for High Performance σε συνεργασία με τη Frontier Economics το 2016, οι ΗΠΑ είναι η χώρα που θα επωφεληθεί περισσότερο από την τεχνητή νοημοσύνη, αυξάνοντας τον ετήσιο ρυθμό ανάπτυξής της από 2,6% σε 4,6% το 2035, κάτι που αντιστοιχεί σε επιπλέον 8,3 τρις δολάρια, σε όρους ακαθάριστης προστιθέμενης αξίας(ΑΕΠ).

Το Ηνωμένο Βασίλειο μπορεί να αποκομίσει επιπλέον 814 δις δολάρια μέχρι το 2035, αυξάνοντας έτσι το ρυθμό ανάπτυξης της ακαθάριστης προστιθέμενης αξίας από 2,5% σε 3,9%.

Η Ιαπωνία μπορεί ακόμα και να τριπλασιάσει το ρυθμό αύξησης της ακαθάριστης προστιθέμενης αξίας της μέχρι το 2035, ενώ οι Φινλανδία, Σουηδία, Ολλανδία, Γερμανία και Αυστρία μπορούν να τον διπλασιάσουν.

Ετήσιοι ρυθμοί ανάπτυξης έως το 2035 σε επίπεδο ακαθάριστης προστιθέμενης αξίας (προσέγγιση του ΑΕΠ), συγκρίνοντας το βασικό και το ΑΙ σενάριο έως το 2035.



Στην Ελλάδα, σύμφωνα με πρόσφατη μελέτη της Accenture σε συνεργασία με τη Microsoft, η εφαρμογή της τεχνητής νοημοσύνης μπορεί να οδηγήσει σε σωρευτική αύξηση του ΑΕΠ κατά 195 δις. δολάρια για την περίοδο 2020-2035.

Συνεπώς, προκύπτει ότι χώρες, οι οποίες έχουν αναπτύξει τις απαραίτητες υποδομές τεχνολογίας, μπορούν βελτιώσουν την ανταγωνιστικότητά τους χρησιμοποιώντας μέσα τεχνητής νοημοσύνης και αυτό να έχει σημαντικό αντίκτυπο στο ΑΕΠ και κατ' επέκταση στην ανάπτυξη και ευημερία των κοινωνιών τους. Αυτό, βέβαια, απαιτεί τον απαραίτητο τεχνολογικό εκσυγχρονισμό και όχι όλες οι χώρες έχουν προσεγγίσει αυτό το επίπεδο προόδου στον τομέα αυτό.

Ο καιρός κατά τον οποίο τα ρομπότ μπορούσαν μόνο να εκτελούν προγραμματισμένες εντολές έχει παρέλθει ανεπιστρεπτί. Σήμερα χάρη σε νέα αλγοριθμικά μοντέλα μπορούν μέσα σε ελάχιστο χρόνο να επεξεργαστούν τεράστιες ποσότητες σύνθετων δεδομένων.

7.3 Μια νέα εποχή στον εργασιακό χώρο

Κολοσσοί όπως η Google επενδύουν στην εξέλιξη της τεχνητής νοημοσύνης των ρομπότ

«Μπαίνουμε σε μια νέα εποχή» αποφάνθηκε πρόσφατα και ο Μάρτιν Φορντ σε συνέντευξή του στο πρακτορείο Bloomberg τονίζοντας ότι η έλευση των ρομπότ στον εργασιακό χώρο δύσκολα μπορεί να αποφευχθεί. Ο Φορντ είναι ο συγγραφέας του βιβλίου «Η άνοδος των ρομπότ», στο οποίο πραγματεύεται τη μετάβαση σε μια νέα πραγματικότητα, όπου η ρομποτική τεχνολογία αναμένεται να έχει κυρίαρχο ρόλο. Στο πλαίσιο αυτό, σύμφωνα με τον Μάρτιν Φορντ, οι εργαζόμενοι δεν θα πρέπει να τρομάζουν απέναντι στα νέα δεδομένα αλλά θα πρέπει προσαρμοστούν προσεκτικά σε αυτήν την πραγματικότητα, αξιοποιώντας την προς όφελός τους.

Ωστόσο από την άλλη πλευρά ένα άλλο σημαντικό μειονέκτημα των ρομπότ στον εργασιακό χώρο θα μπορούσε να είναι, όπως υποστηρίζουν ειδικοί από τον χώρο των νέων τεχνολογιών, το γεγονός ότι τα ρομπότ ως μη αμειβόμενο εργατικό δυναμικό

δεν θα έχουν στη συνέχεια αγοραστική δύναμη, σε αντίθεση με τους κανονικούς εργαζομένους που κάνουν απόσβεση του μισθού τους καταναλώνοντας. Στην πράξη λοιπόν τα οικονομικά οφέλη από τη μείωση του ανθρώπινου εργατικού δυναμικού και την αντικατάστασή του από ρομπότ δεν πρέπει να θεωρούνται αυτονόητα.



Ποιες είναι οι αρνητικές επιπτώσεις των ρομπότ; Οι αρνητικές επιπτώσεις της εισόδου ρομπότ στο εργατικό δυναμικό:

- Υψηλότερο κόστος συντήρησης και εγκατάστασης. ...
- Αυξημένος κίνδυνος παραβίασης δεδομένων και άλλων ζητημάτων ασφάλειας στον κυβερνοχώρο. ...
- Μειωμένη ευελιξία. ...
- Άγχος και ανασφάλεια σχετικά με το μέλλον. ...
- Το μέλλον της αυτοματοποίησης του χώρου εργασίας. ...
- Απώλεια θέσεων εργασίας και μειωμένες ευκαιρίες. ...

Πλεονεκτήματα των ρομπότ στο χώρο εργασίας

- Ασφάλεια. Η ασφάλεια είναι το πιο προφανές πλεονέκτημα της χρήσης της ρομποτικής. ...
- Ταχύτητα. Τα ρομπότ δεν αποσπώνται ή πρέπει να κάνουν διαλείμματα. ...
- Συνέπεια. Τα ρομπότ δεν χρειάζεται ποτέ να μοιράζονται την προσοχή τους ανάμεσα σε ένα πλήθος πραγμάτων. ...
- Τελειότητα. Τα ρομπότ θα παρέχουν πάντα ποιότητα. ...
- Πιο ευτυχισμένοι υπάλληλοι. ...
- Δημιουργία θέσεων εργασίας. ...
- Παραγωγικότητα.

7.4 Τα ρομπότ και το περιβάλλον

Έχοντας πλέον στη διάθεσή μας την τεχνητή νοημοσύνη, τα ρομπότ και τα δεδομένα (που βρίσκονται κυριολεκτικά παντού), μπορούμε να αναζητήσουμε νέους τρόπους που αυτά τα «εργαλεία» θα συμβάλουν στην αντιμετώπιση του προβλήματος της κλιματικής αλλαγής.

7.4.1 Τα ρομπότ φυτεύουν δέντρα

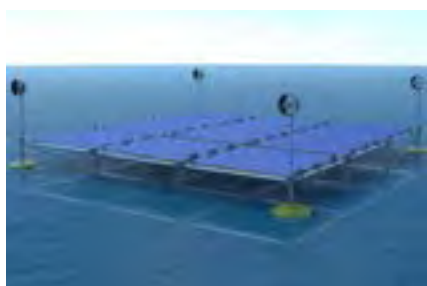
Η ομάδα της SkyGrow ανέπτυξε το Growbot, ένα μη επανδρωμένο όχημα που φυτεύει δέντρα 10 φορές ταχύτερα απ' ό,τι ένας άνθρωπος και με το μισό κόστος. Τα ρομπότ φυτεύουν δέντρα αντί για σπόρους, επειδή έχουν περισσότερες πιθανότητες να επιβιώσουν στη νέα τους θέση. Η SkyGrow σχεδιάζει να κατασκευάσει 4.500 Growbots, βοηθώντας τα δάση να ανακάμψουν παντού.



Οι νεοσύστατες επιχειρήσεις για την κλιματική αλλαγή τείνουν να επιλέγουν ένα συγκεκριμένο στοιχείο περιβαλλοντικής βλάβης και να επιλύουν ένα πρόβλημα για αυτό. Ανέπτυξε την εταιρεία του για να φυτέψει περισσότερα δέντρα από ό, τι κόβουμε - και όχι μόνο σε απομακρυσμένα δάση όπως ο Αμαζόνιος.

7.4.2 Ρομπότ συλλέγουν ενέργεια από τα κύματα και τον ήλιο

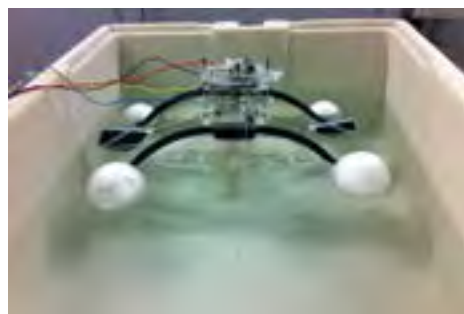
Το ρομπότ Wave Glider από την Liquid Robotics μοιάζει με σανίδα ιστιοπλοΐας και έχει ενσωματωμένους ηλιακούς συλλέκτες.



Επιπλέον, καθώς κινείται κατά μήκος της επιφάνειας του ωκεανού μετατρέπει την κίνηση των κυμάτων σε ενέργεια. Η αποθηκευμένη ενέργεια επαναφορτίζει τις μπαταρίες που χρειάζεται για τους αισθητήρες και βοηθά στην κίνηση του ρομπότ.

7.4.3 Ρομπότ «τρώνε» την ρύπανση του νερού

Το Ερευνητικό Ινστιτούτο Permaculture στην Αυστραλία αποκάλυψε πρόσφατα την ανάπτυξη ενός Row-bot που πραγματοποιήθηκε από το Πανεπιστήμιο του Μπρίστολ, το οποίο απομακρύνει τη ρύπανση από το νερό και τη μετατρέπει σε ενέργεια. Το ρομπότ κολυμπά απορροφώντας μικρόβια τα οποία στη συνέχεια τροφοδοτούν τη μηχανή του σκάφους για να ταξιδέψει στον ωκεανό. Δεν είναι πραγματικά διαφορετικό από ένα φίλτρο καρχαρία-φαλαινών που τρώει ζωοπλαγκτόν αναφέρουν χαρακτηριστικά.



7.4.4 Ρομπότ συλλέγουν τα απορρίμματα ποταμών



Η ρύπανση έρχεται σε όλες τις μορφές, από λάδια και άλλες χημικές ουσίες έως πλαστικές σακούλες και καλαμάκια. Η εταιρεία Urban Rivers ανέπτυξε ένα ρομπότ για τον ποταμό Σικάγο. Το ρομπότ επιπλέει κατά μήκος του ποταμού και συλλέγει σκουπίδια για να διατηρήσει την υδάτινη οδό καθαρή.

Το ρομπότ ήρθε για να είναι αφότου οι αστικές ποταμοί εγκατέστησαν 1.500 τετραγωνικά πόδια του πλωτού υγροβιότοπου και του αστικού κήπου. Παρατήρησαν ότι τα σκουπίδια έπιαναν συνέχεια τα φυτά και έστελναν κάποιον κάθε μέρα να τα μαζέψει. Η ομάδα συνειδητοποίησε ότι τα σκουπίδια θα έφτιαχναν μόνο, και άρχισε να αναπτύσσει ένα ρομπότ για να τους βοηθήσει να καθαρίσουν τις πλωτές οδούς. Αυτό το ρομπότ διατηρεί τα φυτά χωρίς σκουπίδια και εμποδίζει τα ζώα να καταπιούν κατά λάθος τα απόβλητα.

7.4.5 Τα ρομπότ κάνουν την ανακύκλωση ευκολότερη

Η ανακύκλωση των σκουπιδιών σε κατηγορίες αποτελεί μια ιδιαίτερα κοστοβόρα διαδικασία για τον άνθρωπο. Η εταιρία AMP Robotics ελπίζει να κάνει την ανακύκλωση ευκολότερη. Τα ρομπότ της χρησιμοποιούν τεχνητή νοημοσύνη για να διακρίνουν τα αντικείμενα πάνω σε έναν κυλιόμενο ιμάντα ανακύκλωσης και να καταγράφουν τι είναι το καθένα. Τα ρομπότ μπορούν στη συνέχεια να ταξινομήσουν τα υλικά και να τα τοποθετήσουν σε καθορισμένους κάδους ανά κατηγορία υλικού.



Καθώς περισσότεροι άνθρωποι ανακυκλώνουν, υπάρχει πρόσθετη πίεση στους ανθρώπους να ταξινομήσουν τα υλικά και να καθορίσουν τι μπορεί να επαναχρησιμοποιηθεί. Πρόκειται για εξαιρετικά χειρωνακτική εργασία, με τους ανθρώπους να καμπουριάζουν πάνω από μεταφορικούς ιμάντες

αρπάζοντας αντικείμενα όσο πιο γρήγορα μπορούν.

Αυτή η λύση αυξάνει την απόδοση με υψηλότερη απόδοση και καλύτερη ποιότητα δεματιών. Επιτρέπει επίσης στους χρήστες, είτε πρόκειται για πόλεις είτε για κατασκευαστικές εταιρείες, να προϋποπεργούν με μεγαλύτερη ακρίβεια με σταθερά ποσοστά εργασίας.

7.4.6 Τα ρομπότ βοηθούν τους αγρότες να επιβιώσουν από τις ξηρασίες

Καθώς το κλίμα μας συνεχίζει να αλλάζει, επηρεάζει τις πηγές τροφίμων μας. Αυτό ισχύει ιδιαίτερα στις φτωχότερες χώρες και τις αγροτικές περιοχές που δεν μπορούν εύκολα να εισάγουν τρόφιμα από άλλες περιοχές.

Χρησιμοποιώντας αισθητήρες και οθόνες τεχνητής νοημοσύνης, τα ρομπότ μπορούν να παρακολουθούν την ανάπτυξη των φυτών και να μαθαίνουν ποια είδη επιβιώνουν - και ευδοκιμούν

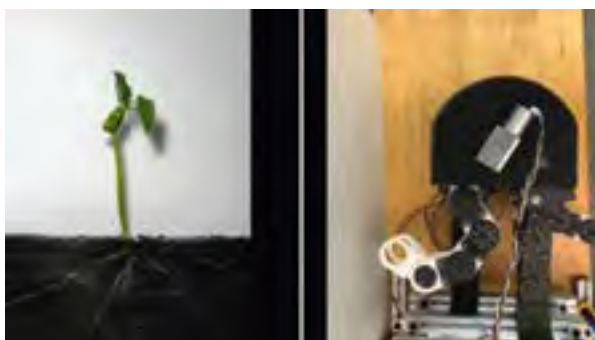
- σε σκληρές συνθήκες, γράφει η Megan Treacy στο Treehugger. Με τη βοήθεια αυτής της ανάλυσης δεδομένων, οι αγρότες μπορούν να επιλέξουν φυτά που έχουν μεγαλύτερες πιθανότητες επιτυχίας, εξοικονομώντας το εισόδημά τους ενώ τροφοδοτούν τους ανθρώπους γύρω τους.



7.4.7 Τα ρομπότ μπορούν να αναπτυχθούν σαν φυτά

Οι ερευνητές στο The Plantoid Project εργάζονται για να αναδημιουργήσουν τη συμπεριφορά και τις λειτουργίες των φυτών για να μελετήσουν το φυσικό περιβάλλον.

Έχουν συνειδητοποιήσει ότι ο καλύτερος τρόπος για να μελετήσουν το περιβάλλον είναι να χρησιμοποιήσουν τις ίδιες μεθόδους που χρησιμοποιούν τα φυτά για να φιλτράρουν τον



αέρα, το νερό και άλλες χημικές ουσίες στις οποίες εκτίθενται. Το εργοστάσιο ρομπότ που έχουν αναπτύξει έχει ακόμη και έναν μίνι εκτυπωτή 3D που βοηθά τις ρίζες να "αναπτυχθούν", επιτρέποντας στους ερευνητές να εξερευνήσουν το έδαφος στο οποίο εκτίθενται τα φυτά.

7.4.8 Ανθρωποειδή ρομπότ βουτούν στον πυθμένα του ωκεανού

Η ομάδα στο Evolving Science πρόσφατα έκανε το Ocean One, ένα ανθρωποειδές



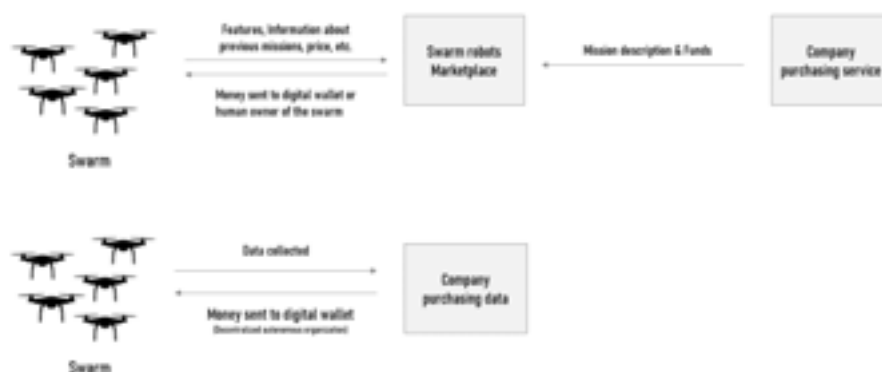
ρομπότ που αναπτύχθηκε από το Εργαστήριο Ρομποτικής του Στάνφορντ για να εξερευνήσει τον ωκεανό και να συλλέξει δείγματα τόσο αποτελεσματικά όσο ένας δύτης.

Το Ocean One αναπτύχθηκε αρχικά για την παρακολούθηση βαθιών κοραλλιογενών υφάλων στην Ερυθρά Θάλασσα. Αυτά τα κοράλλια είναι

απαραίτητα για έναν υγιή ωκεανό, αλλά ζουν πολύ περισσότερο από την ανθρώπινη εμβέλεια. Οι ερευνητές χρειάζονταν ένα ρομπότ που θα μπορούσε να συλλέξει δείγματα χωρίς να καταστρέψει τον ύφαλο και να παρατηρήσει δείγματα βαθιών υδάτων στο φυσικό τους περιβάλλον.

Το Ocean One μιμείται έναν δύτη, με χέρια, αντίληψη του βάθους και ανατροφοδότηση μέσω της αφής ενώ παράλληλα μπορεί να επιβιώσει σε μεγάλα βάθη. Από τότε που εξερευνά την Ερυθρά θάλασσα, το ρομπότ έχει ταξιδέψει ανά τον κόσμο, βοηθώντας μας να μάθουμε για τον ωκεανό χωρίς να τον ενοχλούμε.

7.4.9 Σμήνος ρομπότ συλλέγουν δεδομένα



Είναι ενδιαφέρον ότι δεν είναι όλα τα υποβρύχια ρομπότ ανθρωποειδή, ή ακόμα και ανθρώπινα. Η Aquabotix είναι μια εταιρεία ανάπτυξης τεχνολογίας που δημιουργεί οχήματα για υποβρύχιο έλεγχο. Ειδικεύεται σε ρομπότ σμήνους, ή πολλά μικρά ρομπότ που μπορούν να ελεγχθούν από έναν χειριστή. Συνολικά, υπάρχουν πολλαπλά οφέλη για τα υποβρύχια ρομπότ σμήνους:

- Τα ρομπότ Σμήνος καλύπτουν περισσότερες περιοχές από ό, τι ένα ρομπότ μπορεί.
- Αν υπάρχει ζημιά σε μεμονωμένες μονάδες, δεν επηρεάζεται ολόκληρο το ερευνητικό σχέδιο.
- Είναι πιο προσιτή η ανάπτυξη μιας ντουζίνας bots σμήνους από μια κύρια πλατφόρμα ρομπότ.

Στον τομέα της θαλάσσιας βιολογίας, τα ρομπότ σμήνους μπορούν να συλλέξουν περισσότερα δεδομένα και πιο ποικίλα δεδομένα από ό,τι ένα μόνο ρομπότ (ή ακόμα και μια ποικίλη ομάδα ερευνητών) θα μπορούσε. Αυτό καθιστά τα δεδομένα πιο αξιόπιστα και βοηθά τους επιστήμονες να μάθουν περισσότερα για τον ωκεανό και πώς να τον προστατεύσουν.

7.4.10 Ρομπότ Κύμα Συγκομιδής και Ηλιακή Ενέργεια

Αν θέλουμε να καταπολεμήσουμε την κλιματική αλλαγή, τότε θα πρέπει να μειώσουμε την εξάρτησή μας από ορυκτά καύσιμα όπως το πετρέλαιο. Οι

προγραμματιστές στρέφονται στα ρομπότ για να βοηθήσουν στη συλλογή ενέργειας με βιώσιμο τρόπο και να τη χρησιμοποιήσουν σε βιομηχανίες και περιβάλλοντα.

Ένα μεγάλο παράδειγμα είναι το κυματομορφή από υγρή ρομποτική. Μοιάζει με σανίδα του σερφ και διαθέτει ενσωματωμένους ηλιακούς συλλέκτες, συλλέγοντας ηλιακή ενέργεια καθώς κινείται κατά μήκος της επιφάνειας του ωκεανού. Χρησιμοποιεί την αποθηκευμένη ενέργεια για την προώθηση και για να επαναφορτίσει τις μπαταρίες που απαιτούνται για τους αισθητήρες του.

Οι εφαρμογές του Wave Glider περιλαμβάνουν τη συλλογή δειγμάτων διοξειδίου του άνθρακα υψηλής ανάλυσης σε δύσκολες τοποθεσίες για μια πλήρη εικόνα της παγκόσμιας κλιματικής αλλαγής.

7.4.11 Τα ρομπότ σκοτώνουν τα χωροκατακτητικά είδη

Μερικές φορές προστασία του περιβάλλοντος σημαίνει κυνήγι χωροκατακτητικών ειδών που αναλαμβάνουν και βλάπτουν απειλούμενα φυτά και ζώα.



Ένα παράδειγμα αυτού είναι ο αστερίας Crown-of-Thorns στον Μεγάλο Κοραλλιογενή Ύφαλο στην Αυστραλία. Αυτοί οι κοραλλιογενείς αστερίες μπορούν να σκοτώσουν μεγάλες εκτάσεις υφάλων, καταστρέφοντας τα σπίτια χιλιάδων ευαίσθητων ειδών. Ειδικοί αναφέρουν ότι αυτός ο αστερίας αποτελεί απειλή ίση με την κλιματική αλλαγή για τον ύφαλο.

Η ομάδα στο BioPixelTV μοιράστηκε πρόσφατα μια λύση σε αυτά τα παράσιτα: το RangerBot. Αυτό το ρομπότ βρίσκει και σκοτώνει τον αστερία με μια φιλική προς το περιβάλλον ένεση, εμποδίζοντας τον αστερία να κάνει περαιτέρω ζημιά. Τα αποτελέσματα είναι συγκλονιστικά. Έξι άνθρωποι δύτες μπορούσαν να καλύψουν μόνο το μισό του ύφαλου σε ένα χρόνο, αλλά έξι RangerBots μπορούν να καλύψουν τον ύφαλο 14 φορές κατά τη διάρκεια της ίδιας περιόδου.

Τα RangerBots κοστίζουν επίσης τη μισή τιμή μιας ανθρώπινης αποστολής, λειτουργούν μέρα και νύχτα και μπορούν να συλλέξουν άλλες μετρήσεις όπως η θερμοκρασία και η αλατότητα ενώ εργάζονται.

7.4.12 Ρομπότ ανεβαίνουν στους υπονόμους

Τα αποχετευτικά μας συστήματα έχουν τεράστιο αντίκτυπο στην κλιματική αλλαγή, ειδικά αν αναλογιστεί κανείς τι και πού πετάμε τα απόβλητά μας. Μπορούν επίσης να επηρεάσουν τη δημόσια υγεία.

Ο συγγραφέας τεχνολογίας Luke Dormehl στο Digital Trends παρουσιάζει τον Luigi, ένα ρομπότ αποχέτευσης που αναπτύχθηκε από το έργο Underworlds του MIT. Λειτουργώντας με μια εφαρμογή iPhone, το ρομπότ μελετά βακτήρια και χημικές ουσίες σε φρεάτια.

Ο Luigi είναι ο πρώτος από μια ομάδα μελλοντικών δειγματοληπτών αποχέτευσης που θα συλλέγουν και θα αναλύουν ακατέργαστα λύματα και θα στέλνουν τα δεδομένα πίσω στο εργαστήριο. Τα ρομπότ, χρησιμοποιώντας όργανα δειγματοληψίας που ανεβάζουν δεδομένα εξ αποστάσεως (και με σχέδια για μια πλατφόρμα βιοχημικής ανίχνευσης σε πραγματικό χρόνο στα έργα) θα είναι σε θέση να συλλέγουν περισσότερα δείγματα πολύ πιο γρήγορα από τους ανθρώπους ομολόγους τους, οι οποίοι περιορίστηκαν στη χειροκίνητη μεταφορά λίτρων λάσπης κάθε φορά πίσω στο εργαστήριο.



7.4.13 Τα ρομπότ μειώνουν τις εκπομπές άνθρακα

Η ανώτερη περιβαλλοντική δημοσιογράφος Emily Guerin στο δημόσιο ραδιόφωνο της Νότιας Καλιφόρνιας KPCC συζήτησε πρόσφατα την αύξηση του αυτοματοποιημένου εξοπλισμού στο λιμάνι του Λονγκ Μπιτς. Αν και επηρεάζει αρνητικά τους εργαζόμενους στα συνδικάτα εκεί, ο αντίκτυπος στην κλιματική αλλαγή είναι καλός.

Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι ο νέος εξοπλισμός δεν απελευθερώνει εκπομπές και μειώνει σημαντικά τα εργαλεία και τα φορτηγά που προκαλούν ρύπανση που απαιτούνται για τη λειτουργία του λιμένα. Ο Guerin εξηγεί ότι τα βαριά φορτηγά ντίζελ είναι υπεύθυνα για 150 τόνους εκπομπών αιθαλομίχλης την ημέρα (σε σύγκριση με 80 τόνους για αυτοκίνητα και SUV). Εάν η αυτοματοποίηση μπορεί να μειώσει αυτόν τον αριθμό, ο αέρας στη Νότια Καλιφόρνια έχει μια πιθανότητα να καθαρίσει.



7.4.14 Τα ρομπότ μειώνουν τις εκπομπές προσωπικών μεταφορών

Οι μεταφορές έχουν σημαντικό αντίκτυπο στην κλιματική αλλαγή και στις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα. Η Alexandra Gray στο Παγκόσμιο Οικονομικό Φόρουμ αναφέρει ότι το 23 τοις εκατό των παγκόσμιων εκπομπών CO₂ που σχετίζονται με την ενέργεια προκαλούνται από τις μεταφορές.

Οι σημερινοί καινοτόμοι δεν αναπτύσσουν μόνο ηλεκτρικά αυτοκίνητα, αλλά και καλύτερες μπαταρίες που μειώνουν τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις όλων των οχημάτων. Στην πραγματικότητα, οι ερευνητές στο Πανεπιστήμιο του Surrey αναπτύσσουν μια εναλλακτική λύση στην παραδοσιακή ισχύ της μπαταρίας που είναι 1.000-10.000 φορές ισχυρότερη από αυτή που χρησιμοποιείται σήμερα, επιτρέποντας στα ηλεκτρικά αυτοκίνητα να διανύουν παρόμοιες αποστάσεις με αυτά που χρησιμοποιούν αέριο και να επαναφορτίζουν στο χρόνο που χρειάζεται για να γεμίσουν τη δεξαμενή.



7.4.15 Τα ρομπότ χρησιμοποιούν λιγότερη ενέργεια και παράγουν λιγότερα απόβλητα

Συνολικά, υπάρχουν πολλαπλά οφέλη από τη χρήση ρομπότ για την καταπολέμηση της κλιματικής αλλαγής. James Butler στο Climate Change -Η Νέα Οικονομία αναδεικνύει διάφορους τρόπους με τους οποίους η ρομποτική βελτιώνει τις περισσότερες βιομηχανίες μεταποίησης, γεωργίας και παραγωγής. Για παράδειγμα, τα ρομπότ μπορούν:



- 🌐 Να κάνουν πρόληψη της ρύπανσης και των εκπομπών μέσω προσεκτικής παρακολούθησης.
- 🌐 Να βελτιστοποιήσουν την διαδικασία κατασκευής για να την μείωση της κατανάλωση ενέργειας.
- 🌐 Να ελαχιστοποιήσουν την ανάγκη για μεγαλύτερα, λιγότερο αποδοτικά μηχανήματα.
- 🌐 Εξάλειψη των αποβλήτων με

λιγότερα ανθρώπινα λάθη και καλύτερους υπολογισμούς χρήσης.

Αυτά τα οφέλη από μόνα τους έχουν επιπτώσεις πέρα από την πραγματική διαδικασία παραγωγής. Η μείωση της ενέργειας και η ανάγκη για λιγότερους πόρους θα επηρεάσουν όλες τις βιομηχανίες που προμηθεύουν υλικά στους κατασκευαστές.

7.4.16 Ρομπότ στέλνουν περιβαλλοντικές ειδοποιήσεις στα μέσα κοινωνικής δικτύωσης

Τα ρομπότ από μόνα τους δεν μπορούν να σώσουν τον πλανήτη. Αυτά τα ρομπότ χρειάζονται ανθρώπους που θέλουν να προστατεύσουν το φυσικό περιβάλλον και τα φυτά και τα ζώα που ζουν σε αυτό.

Οι προγραμματιστές στο Climate Reality έγραψαν πρόσφατα ένα πρόγραμμα "Rapid Response Team" το οποίο στέλνει μηνύματα στους οπαδούς τους στο Facebook κάθε φορά που υπάρχουν ειδήσεις σχετικά με την καταπολέμηση της κλιματικής αλλαγής. Οι θαυμαστές μπορούν να επιλέξουν και στη συνέχεια να αναλάβουν δράση με βάση το μήνυμα. Αυτό μπορεί να σημαίνει να καλέσουν τους τοπικούς εκπροσώπους τους ή να δωρίσουν σε έναν σκοπό που θα βοηθήσει στον καθαρισμό μετά από μια καταστροφή. Χιλιάδες άνθρωποι μπορούν να συγκεντρωθούν με τη βοήθεια ενός bot κωδικοποιημένου στο Facebook που στέλνει ειδοποιήσεις.



7.4.17 Όμως είναι τα ρομπότ φιλικά προς το περιβάλλον;

Τα συμβατικά ρομπότ είναι κατασκευασμένα από άκαμπτα ανθεκτικά υλικά που είναι τόσο τοξικά όσο και έχουν αρνητικό αντίκτυπο στη φυσική οικολογία. Ως εκ τούτου, υπάρχει απαίτηση να καταστεί το περιβάλλον ασφαλές με την ανάπτυξη ρομπότ που είναι ασφαλή και βιοαποικοδομήσιμα, μόλις φτάσει στη χρησιμοποιήσιμη ζωή του.

7.5 Ρομποτική και οφέλη σε διάφορους τομείς

7.5.1 Τι είναι η Ρομποτική;



Η Ρομποτική, είναι κλάδος της Μηχανοηλεκτρονικής επιστήμης, που εξετάζει συμπεριφορές διαφόρων εξαρτημάτων, που σε συνδυασμό μεταξύ τους, ολοκληρώνουν μια τελειωτική λειτουργία ακριβείας, κάτι το οποίο, μπορεί να λάβει χώρα στην ιατρική, σαν την αντικατάσταση του

ανθρώπινου χεριού, σε μικροεπεμβάσεις, (σημειωτέο) είναι πάντα προγραμματιζόμενης κίνησης, και οι αποφάσεις είναι (ακόμα) του ανθρώπου. Ωστόσο, ο κλάδος της Ρομποτικής μελετά τις μηχανές εκείνες που μπορούν να αντικαταστήσουν τον άνθρωπο στην εκτέλεση μιας εργασίας, η οποία συνδυάζει τη φυσική δραστηριότητα με τη διαδικασία λήψης αποφάσεων. Είναι μια επιστήμη πολλά υποσχόμενη, και το μέλλον θα δείξει, κατά πόσο μπορεί να εξελιχθεί.

Ποια είναι τα οφέλη της ρομποτικής;

Συνδυάζοντας όλα αυτά τα αντικείμενα μαζί η εκπαιδευτική ρομποτική προσφέρει:

- αυτοεκτίμηση και αυτοπεποίθηση
- δημιουργικότητα
- συνεργασία με τα μέλη της ομάδας
- παρατηρητικότητα
- ερευνητικό πνεύμα
- ικανότητα επίλυσης προβλημάτων
- ικανότητα λήψης αποφάσεων

Πεδία Εφαρμογών της Ρομποτικής

- Διάστημα
- Στρατό
- Έρευνα / Διάσωση
- Σπίτι
- ιατρική

και άλλα όπως:

- Εκπαίδευση
- Κατασκευές
- Παραγωγή προϊόντων
- Διασκέδαση
- Μεταφορές



7.5.1 Ρομποτική στην καθημερινή ζωή

Στο επίπεδο της καθημερινής ζωής τα ρομπότ είναι ως επί το πλείστον μηχανικές συσκευές προγραμματισμένες να εκτελούν συγκεκριμένες επαναλαμβανόμενες λειτουργίες, να

χρησιμοποιούνται για εργασίες επικίνδυνες ή δύσκολα πραγματοποιήσιμες από τον άνθρωπο, καθώς και για οικιακές εργασίες. Έτσι, υπάρχουν ρομπότ ικανά να καθαρίσουν το σπίτι, να μαγειρέψουν ή να μας διασκεδάσουν. Οι ρομποτικές



συσκευές χρησιμοποιούνται συνήθως για την εκτέλεση πολλών εργασιών, που οι άνθρωποι είτε δεν μπορούν να κάνουν, επειδή είναι ιδιαιτέρως πολύπλοκες, είτε δεν θέλουν, επειδή είναι βαρετές, βρώμικες ή επικίνδυνες. Ένα κλασικό παράδειγμα

ρομποτικών εφαρμογών που έχουμε σήμερα βρίσκεται στην κατασκευή και συναρμολόγηση των αυτοκινήτων. Τα ρομπότ παίρνουν τη θέση των εργαζομένων στη γραμμή συναρμολόγησης των εργοστασίων, όπου εκτελούνται εξειδικευμένες εργασίες, όπως η τοποθέτηση καρφιών, η συναρμολόγηση βαριών εξαρτημάτων, η βαφή κ.λπ.. Τα εχθρικά περιβάλλοντα, όπως τα ηφαίστεια, μελετώνται με τη χρήση ρομπότ, τα οποία ελέγχονται εξ αποστάσεως για τη συλλογή περιβαλλοντικών δειγμάτων του εδάφους, λάβα και μαγματικά υλικά. Σύμφωνα με τον καθηγητή Hiroshi Ishiguro, ο οποίος έχει αφιερωθεί στη δημιουργία ανθρωπόμορφων ρομπότ, που δύσκολα διακρίνονται από τους πραγματικούς ανθρώπους: «Η στιγμή που τα ρομπότ θα είναι τόσο κοινά όσο τα αυτοκίνητα - και μάλιστα φθηνότερα - είναι πολύ κοντά.»

7.5.2 Ρομποτική στην ιατρική

Τι είναι η ρομποτική χειρουργική



Ρομποτική χειρουργική ονομάζεται η χειρουργική με χρήση ρομπότ. Κατά τη ρομποτική χειρουργική, ο χειρουργός βρίσκεται μπροστά σε μία χειρουργική κονσόλα Η/Υ. Οι εντολές που δίνει ο χειρουργός μέσω των μοχλών αυτών μεταφέρονται ψηφιακά, ταυτόχρονα και με θαυμαστή ακρίβεια στους αρθρωτούς χειρουργικούς βραχίονες ενός ρομπότ, οι οποίοι εκτελούν τις κινήσεις στο χειρουργικό πεδίο.

Ποια είναι τα πλεονεκτήματα της ρομποτικής χειρουργικής

- ✚ Είναι μια ελάχιστα επεμβατική και ελάχιστα τραυματική μέθοδος, εξαιτίας της ακρίβειας με την οποία γίνονται οι κινήσεις του γιατρού.
- ✚ Εξασφαλίζει ελάχιστη απώλεια αίματος.
- ✚ Εξασφαλίζει ελάχιστο πόνο.
- ✚ Ελαχιστοποιεί την πιθανότητα επιπλοκών.
- ✚ Μειώνει σημαντικά τον χρόνο παραμονής στο νοσοκομείο.

- ✚ Εξασφαλίζει ταχύτερη ανάρρωση.
 - ✚ Παρέχει καλύτερα αισθητικά αποτελέσματα.
- Επιτρέπει στο χειρουργό να έχει τρισδιάστατη (3D) εικόνα του χειρουργικού πεδίου, σε πολύ μεγάλη μεγέθυνση.
 - Εξασφαλίζει μεγαλύτερη ακρίβεια στις χειρουργικές κινήσεις.
 - Δίνει στο χειρουργό τη δυνατότητα να πραγματοποιεί δύσκολους χειρουργικούς χειρισμούς.
 - Παρέχει στον χειρουργό μεγαλύτερη άνεση κατά τη διάρκεια της επέμβασης.
 - Δίνει τη δυνατότητα στον χειρουργό να προετοιμάσει την επέμβαση στον Η/Υ, χρησιμοποιώντας τις εικόνες των εσωτερικών οργάνων των ασθενών που προκύπτουν από τις εξετάσεις τους.
 - Ο χειρουργός μπορεί επίσης και κατά τη διάρκεια της επέμβασης να ανακαλέσει στην οθόνη του και να συμβουλευτεί χρήσιμες εικόνες.

Η ρομποτική χειρουργική είναι πραγματικότητα χάρη στη ρομποτική τεχνολογία και την τηλεχειρουργική. Η ψηφιακή ανάλυση έδωσε τη δυνατότητα να μεταφέρεται η πληροφορία σε μεγάλη απόσταση, δίνοντας ώθηση στην τηλε-χειρουργική. Μέχρι σήμερα ήταν αδιανόητο να πραγματοποιηθεί επέμβαση από μακριά, χωρίς δηλαδή να συνυπάρχουν ο ασθενής και ο χειρουργός στον ίδιο χώρο. Αυτός ο περιορισμός



οδήγησε την NASA και τον στρατό να ξεκινήσουν έρευνες, ώστε να δημιουργηθεί ένας τρόπος να χειρουργούνται οι αστροναύτες από γιατρούς που βρίσκονταν στη γη, και αντίστοιχα οι στρατιώτες, που κινδύνευε η ζωή τους στο πεδίο της μάχης, από γιατρούς που βρίσκονταν σε κάποιο απομακρυσμένο και

ασφαλές σημείο! Επιπλέον, με την συντριπτική αποδοχή της από τη χειρουργική κοινότητα ήταν απαραίτητο να ξεπεραστούν οι περιορισμοί της λαπαροσκοπικής χειρουργικής, όπως και συνέβη με την εξέλιξη της ρομποτικής χειρουργικής. Έτσι, η ρομποτική χειρουργική αναπτύχθηκε για να προσφέρει περισσότερο εύκαμπτα εργαλεία με περισσότερους βαθμούς ελευθερίας στην κίνηση, πιο εργονομική θέση της χειρουργικής ομάδας και τρισδιάστατη και ακριβέστερη εικόνα του χειρουργικού πεδίου. Η ρομποτική χειρουργική αναπτύχθηκε, τέλος, για να αρθούν οι περιορισμοί που υπήρχαν στην πραγματοποίηση επεμβάσεων σε μικροσκοπικά και περιορισμένα χειρουργικά πεδία, ανοίγοντας νέους ορίζοντες στην χειρουργική και την παιδοχειρουργική.

7.5.3 Ρομποτική στην εκπαίδευση

Τα παιδιά όταν σχεδιάζουν, κατασκευάζουν και προγραμματίζουν ρομπότ έχουν την ευκαιρία να μάθουν παίζοντας και να αναπτύξουν δεξιότητες.

Η ρομποτική αφενός, είναι μία διασκεδαστική και ενδιαφέρουσα δραστηριότητα που δίνει τη δυνατότητα στο μαθητή να εμπλακεί με τη δράση, αφετέρου μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε όλες τις βαθμίδες εκπαίδευσης για τη διδασκαλία διαφόρων εννοιών, κυρίως, από τις Φυσικές Επιστήμες και άλλα γνωστικά αντικείμενα.

📘 Φυσική (μελέτη της κίνησης, μελέτη της επίδρασης της τριβής, μελέτη της σχέσης των δυνάμεων, μεταφορά ενέργειας κ.α)

📘 Μαθηματικά και Γεωμετρία (αναλογίες, μέτρηση αποστάσεων, κατανόηση βασικών γεωμετρικών ιδιοτήτων όπως η περίμετρος κ.α)

📘 Μηχανική (κατασκευή, έλεγχος και αξιολόγηση μηχανικών λύσεων κ.α) □ Τεχνολογία (τεχνολογικός αλφαριθμητισμός κ.α)

📘 Ιστορία (πχ. με την κατασκευή ενός ρομπότ καταπέλτη - του Αρχιμήδη – τα παιδιά έχουν την ευκαιρία να γνωρίσουν την ανάπτυξη της τεχνολογίας εκείνης της εποχής καθώς και το έργο και την προσωπικότητα του Αρχιμήδη κ.α)

📘 Ο συνδυασμός εννοιών από διαφορετικές, γνωστικές περιοχές (τεχνολογία, τέχνη, περιβάλλον, κοινωνία, μαθηματικά, φυσικές επιστήμες) με διαθεματικά project (συνθετικές εργασίες) κ.λπ.



Η εκπαιδευτική Ρομποτική έχει θετικές επιπτώσεις εκτός από το γνωστικό τομέα και στο συναισθηματικό (αυτοεκτίμηση, αυτοπεποίθηση) και κοινωνικό (κοινωνικοποίηση, απομυθοποίηση). Επιπλέον, με τη βοήθεια της ρομποτικής στη διδασκαλία του ο εκπαιδευτικός μπορεί να επικεντρωθεί στην ανάπτυξη και άλλων κρίσιμων δεξιοτήτων του 21ου αιώνα:

😊 ομαδική εργασία
😊 επίλυση προβλημάτων (ανάλυση, σχεδίαση, υλοποίηση, δοκιμή και πειραματισμός, αξιολόγηση)

😊 καινοτομία
😊 διαχείριση έργου (διαχείριση χρόνου, κατανομή έργου και πόρων κ.α)

😊 προγραμματισμός

😊 δεξιότητες επικοινωνίας

😊 πολύτιμες νοητικές δεξιότητες (αναλυτική και συνθετική σκέψη, δημιουργικότητα, κριτική σκέψη κ.α) κ.λπ.



Το όραμα της ρομποτικής είναι όλοι οι μαθητές να αναπτύξουν αυτές τις δεξιότητες, οι οποίες στα πλαίσια της παγκοσμιοποίησης αποτελούν επιτακτική ανάγκη για την προετοιμασία πολιτών του κόσμου που θα μπορούν να συνεισφέρουν θετικά σε παγκόσμια κλίμακα.

7.5.4 Ρομποτική στο διάστημα

Η εξερεύνηση πλανητών του Ηλιακού μας Συστήματος έχει πραγματοποιηθεί από ρομπότ. Τις τελευταίες δεκαετίες, πολλές ρομποτικές διαστημικές συσκευές (όπως είναι οι τροχιακοί δορυφόροι, οι συσκευές προσεδάφησης και εξερεύνησης εδάφους κ.λπ.) έχουν επισκεφθεί τη Σελήνη, τους πλανήτες και τους δορυφόρους τους,



αστεροειδείς και κομήτες. Σύμφωνα με μία μερίδα ειδικών, ένα ρομπότ μπορεί να κάνει στο Διάστημα ό,τι και ένας άνθρωπος και μάλιστα φθηνότερα και χωρίς τον κίνδυνο να χαθούν ανθρώπινες ζωές. Οι άνθρωποι ως διαστημικοί ταξιδιώτες απαιτούν εκτενή συστήματα υποστήριξης ζωής. Εξάλλου, με

τις σημερινές τεχνολογίες πρόωσης, χρειάζεται πολύς χρόνος για να φθάσουμε σε οποιονδήποτε προορισμό πέρα από τη Σελήνη. Τα ρομπότ μπορούν να επιβιώσουν σε μακροχρόνια ταξίδια στο Διάστημα και να επιτύχουν τους στόχους της αποστολής εξερεύνησης, ακριβώς όπως και οι άνθρωποι.

Άλλοι πάλι διαφωνούν και υποστηρίζουν ότι οι άνθρωποι είναι αναντικατάστατοι στην εξερεύνηση του Διαστήματος. Τα ρομπότ μπορούν να κάνουν μόνο αυτό για το οποίο έχουν προγραμματιστεί. Δεν μπορούν, όμως, να εντοπίσουν και να αναγνωρίσουν κάτι άγνωστο που, εκ των πραγμάτων, δεν θα υπάρχει στη βάση δεδομένων τους, όπως κάποια μορφή ζωής που δεν έχει ως βάση τον άνθρακα και μπορεί να ανιχνευθεί στον Άρη. Αντιθέτως, οι άνθρωποι είναι πολύ πιο ευπροσάρμοστοι από τα ρομπότ και μπορούν να αντιδράσουν καλύτερα στο απροσδόκητο. Για παράδειγμα, σε περίπτωση μη προβλεπόμενης βλάβης, οι άνθρωποι μπορούν να επέμβουν και να επισκευάσουν το ελαττωματικό εξάρτημα. Τα ρομπότ και οι άνθρωποι έχουν διαφορετικά πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα και οι ρόλοι τους δεν μπορούν να εναλλάσσονται.



Ο στόχος δεν είναι να επιλέξουμε μεταξύ ανθρώπων ή ρομπότ, αλλά να προχωρήσουμε στη συνεργασία μεταξύ ανθρώπων και ρομπότ, με τέτοιο τρόπο, ώστε τα ρομπότ να εξυπηρετούν τον άνθρωπο, εκτελώντας εργασίες που είναι επικίνδυνες ή ακατόρθωτες από αυτόν. Όπως αναφέρει και ο Jim Bell: «Αν και οι αποστολές αστροναυτών είναι πολύ πιο δαπανηρές και επικίνδυνες από τις αποστολές ρομποτικών σκαφών, είναι απολύτως ζωτικής σημασίας για την επιτυχία των προγραμμάτων εξερεύνησης.»



Γιατί χρησιμοποιούνται τα ρομπότ στις διαστημικές αποστολές;

- Τα ρομπότ είναι πιο ανθεκτικά από ότι ο άνθρωπος στις δύσκολες συνθήκες του διαστήματος.

- Το να σταλθούν ρομπότ στο διάστημα είναι

πιο οικονομικό από ανθρώπους

- Η ανθρώπινη ζωή δεν κοστολογείται. Άρα

σε επικίνδυνες καταστάσεις αντικαθίστανται

από τα ρομπότ ώστε να κοστίζει.

Μερικές από τις διαστημικές αποστολές...

- ☐ Βόγιατζερ (1977 έως σήμερα)
- ☐ Διαστημικό λεωφορείο Endeavour (2010)
- ☐ Discovery (1984-2011)



7.5.5 Ρομποτική στη Βιομηχανία

Τυπικές εφαρμογές της ρομποτικής είναι η συγκόλληση, οι βαφές, η συναρμολόγηση, η τοποθέτηση (όπως συσκευασίες, παλετοποιήσεις και SMT), ο έλεγχος προϊόντων, και οι δοκιμές. Και όλα αυτά με υψηλή αντοχή, ταχύτητα και ακρίβεια. Τα ρομπότ εμφανίζουν διαφορετικό βαθμό αυτονομίας:

□ Μερικά ρομπότ προγραμματίζονται για την πιστή εκτέλεση συγκεκριμένων ενεργειών ξανά και ξανά (επαναλαμβανόμενες πράξεις) χωρίς μεταβολές και με υψηλό βαθμό ακρίβειας.



□ Άλλα ρομπότ είναι πολύ πιο ευέλικτα ως προς τον προσανατολισμό του αντικειμένου το οποίο λειτουργούν, ή ακόμα και την εργασία που πρέπει να εκτελεστεί στο ίδιο το αντικείμενο, το οποίο μπορεί ακόμα να χρειαστεί να προσδιοριστεί από το ίδιο το ρομπότ. Για παράδειγμα, για πιο ακριβή καθοδήγηση, τα ρομπότ συχνά περιέχουν υποσυστήματα μηχανικής όρασης που ενεργούν ως "μάτια". Συνδεδεμένα με ισχυρούς υπολογιστές ή ελεγκτές (controllers).



Τα πλεονεκτήματα των βιομηχανικών ρομπότ

Ποιότητα: τα βιομηχανικά αυτοματοποιημένα ρομπότ έχουν την ικανότητα να βελτιώνουν δραματικά την ποιότητα του προϊόντος

Παραγωγή: Με την χρήση

ρομπότ, οι ταχύτητες αυξάνονται, έτσι επηρεάζεται άμεσα η παραγωγή. Ασφάλεια:

Ρομπότ αυξήσει την ασφάλεια στο χώρο εργασίας. Χρήματα: Βελτιωμένη ασφάλεια των εργαζομένων οδηγεί σε εξοικονόμηση πόρων.

Τα μειονεκτήματα των βιομηχανικών ρομπότ

Δαπάνη: Η αρχική επένδυση για την ολοκληρωμένη αυτοματοποιημένη ρομποτική σε μια επιχείρησή είναι σημαντική, ειδικά όταν οι ιδιοκτήτες επιχειρήσεων που περιορίζουν τις αγορές τους σε νέο ρομποτικό εξοπλισμό.

Γνωστικό αντικείμενο: Οι εργαζόμενοι θα περάσουν από ένα πρόγραμμα κατάρτισης για να αλληλεπιδρούν με το νέο ρομποτικό εξοπλισμό.

Ασφάλεια: Το Ρομπότ μπορεί να προστατεύσει τους εργαζόμενους από ορισμένους

κινδύνους, αλλά εν τω μεταξύ, η ίδια η παρουσία τους μπορεί να δημιουργήσει άλλα προβλήματα ασφαλείας.

7.5.6 Ρομποτική και Τέχνες



Με τον τίτλο Εγώ, το ρομπότ κυκλοφόρησε το 1950 μία συλλογή εννέα διηγημάτων του Ισαάκ Ασίμωφ. Τα διηγήματα πρωτοπαρουσιάστηκαν σε αμερικάνικα περιοδικά στην περίοδο μεταξύ 1940 και 1950. Αν και το κάθε διήγημα αποτελεί ξεχωριστή ενότητα, έχουν όλα την κοινή ιδέα του Ασίμωφ για τη ρομποτική και τους τρεις νόμους της.

Οι 3 νόμοι του Isaak Asimov (οι τρεις νόμοι ρομποτικής)

1. Το ρομπότ δε θα κάνει κακό σε άνθρωπο, ούτε με την αδράνειά του θα επιτρέψει να προκληθεί βλάβη σε ανθρώπινο ον.
2. Το ρομπότ πρέπει να υπακούει τις διαταγές που του δίνουν οι άνθρωποι, εκτός αν αυτές οι διαταγές έρχονται σε αντίθεση με τον πρώτο νόμο.
3. Το ρομπότ οφείλει να προστατεύει την ύπαρξή του, εφόσον αυτό δεν συγκρούεται με τον πρώτο και τον δεύτερο νόμο.

7.6.7 Ρομποτική και Στρατός

Μερικοί πιστεύουν ότι το μέλλον του σύγχρονου πολέμου θα είναι με αυτοματοποιημένα συστήματα όπλων. Ο αμερικανικός στρατός επενδύει σημαντικά στην έρευνα και στην ανάπτυξη προς δοκιμές και στην ανάπτυξη όλο ένα και πιο αυτοματοποιημένων συστημάτων. Το πιο σημαντικό σύστημα που χρησιμοποιείται σήμερα είναι το μη επανδρωμένο εναέριο όχημα (IAI Pioneer & RQ-1 Predator), το οποίο



μπορεί να οπλιστεί με βλήματα που πέφτουν από τον αέρα και καταλήγουν στο έδαφος και λειτουργεί με τηλεχειρισμό.

7.6 Οικιακά Ρομπότ

Νοτιοκορεάτες επιστήμονες δημιούργησαν ένα ικανότατο ρομπότ-οικιακή βοηθό,



που μπορεί να περπατά, να καθαρίζει το σπίτι, να πλένει τα ρούχα στο πλυντήριο, να φτιάχνει τοστ και να ζεσταίνει το φαγητό στο φούρνο μικροκυμάτων. Το «Μαχρού-Z» είναι ένα ανθρωπόμορφο ρομπότ, με περιστρεφόμενο κεφάλι, πόδια, χέρια και έξι δάχτυλα, καθώς επίσης τρισδιάστατη όραση, ώστε να μπορεί να αναγνωρίζει τις δουλειές που έχει να κάνει, αλλά και τους ανθρώπους γύρω του. Αυτή ακριβώς η

ικανότητα να παρατηρεί τα αντικείμενα, να καταλαβαίνει ποια δουλειά πρέπει να γίνει (π.χ. να μαζέψει τα άδεια πιάτα και ποτήρια από το τραπέζι) και αμέσως να την εκτελεί, είναι το μεγάλο προσόν του ρομπότ.

7.7 Επιστημονική φαντασία και ρομπότ

Τα έργα επιστημονικής φαντασίας έχουν επηρεάσει τους περισσότερους στον τρόπο με τον οποίο φαντάζονται τα ρομπότ. Τα κινηματογραφικά έργα, όπως Ο πόλεμος των άστρων, τα ρομπότ παρουσιάζονται σαν ανθρωποειδή τα οποία μπορούν να περπατούν, να μιλούν, να βλέπουν, να ακούνε και, σε μερικές περιπτώσεις, να είναι προικισμένα με αισθήματα. Στην επιστημονική κοινότητα, ρομπότ θεωρούνται οι μηχανές αυτές, οι οποίες ανεξάρτητα από την εμφάνισή τους, είναι ικανές να αλλάξουν το περιβάλλον στο οποίο λειτουργούν.



Έργα επιστημονικής φαντασίας με ρομπότ:

Metropolis (1927)

The Day the Earth Stood Still (1951)

Westworld (1973)

The Stepford Wives (1975)

Blade Runner (1982)

The Terminator (1984)

Robocop (1987)

The Iron Giant (1999)

A.I. Artificial Intelligence (2001)



Και πολλά άλλα...

7.8 Πώς τα ρομπότ θα επηρεάσουν το μέλλον μας;

Τα ρομπότ θα έχουν βαθιά επίδραση στο χώρο εργασίας του μέλλοντος. Θα γίνουν ικανά να αναλάβουν πολλαπλούς ρόλους σε έναν οργανισμό, οπότε ήρθε η ώρα να αρχίσουμε να σκεφτόμαστε τον τρόπο με τον οποίο θα αλληλοεπιδρούμε με τους νέους «συναδέλφους μας». ... Για να είμαστε πιο ακριβείς, τα ρομπότ αναμένεται να αναλάβουν πάνω από τις μισές από όλες τις θέσεις εργασίας χαμηλής ειδίκευσης.

8ο κεφάλαιο: Κατάλογος υλικών κι εργαλείων



(σημείωση: στην πορεία χρησιμοποιήθηκαν μερικά ακόμα εργαλεία και υλικά που στην αρχή δεν είχαμε υπολογίσει)

8.1 Υλικά και εργαλεία κατασκευής

Υλικά	Ποσότητα	Εργαλεία/ Μηχανήματα
Μπουκάλια χρώμα (μοβ, κίτρινο, κόκκινο, μπλε)	4	Τρυπάνι
Σύρμα	2 μέτρα	Ψαλίδι
Σύριγγες	10	Πιστόλι σιλικόνης (θερμοκόλλησης)
Ξύλινες ράβδοι	2 (1 μέτρου)	Κοπίδι
Ιατρικά ξυλάκια	10 (και ένα μισό)	Πένσα

Κόλλα υγρή	80 ml	2 Χάρακες
Κόλλα μπουκαλάκι	100 ml	Σουβλί (για τρύπημα)
Ράβδοι σιλικόνης	10	
Χαρτόνι	2 (70*100εκ)	
Ραπ σφικτήρες	50 (δεν χρησιμοποιήθηκαν όλοι)	
Ιατρικά Σωληνάρια	2 (2 μέτρων)	
Μαρκαδόρος	1	

8.2 Εργαλεία, μηχανήματα και μέτρα προστασίας

Τρυπάνι: Το τρυπάνι γενικά θέλει σταθερό χέρι και μεγάλη προσοχή όταν κάποιος χωρίς πολλή πείρα δουλεύει με αυτό. Εγώ χρησιμοποίησα το τρυπάνι όμως όταν χρειαζόταν να ανοιχτεί μια τρύπα που είτε ήταν πιο δύσκολη είτε πιο επικίνδυνη αναλάμβανε ο πατέρας μου.

Κοπίδι: Πρόσεχα τα χέρια μου όταν έκοβα να μην σε σημείο που μπορεί να συμβεί ατύχημα.

8.3 Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα υλικών και εργαλείων

1. Χρησιμοποιήθηκαν ιατρικά ξυλάκια αντί χρωματιστών για κατασκευές διότι τα χρωματιστά έσπαγαν πολύ εύκολα όταν τους ανοίγαμε τρύπα με το τρυπάνι.
2. Όμως και τα ιατρικά ξυλάκια παρουσίασαν μερικά προβλήματα όταν ανοίχτηκαν τρύπες αφού ορισμένα έσπασαν.
3. Χρησιμοποιήθηκαν σωληνάρια που έσφιγγαν πάνω στην σύριγγα αντί αυτών που είχαν στόμιο σε σχήμα αστεριού (★) γιατί ο αέρας εισερχόταν μέσα τους και έτσι ήταν αδύνατο να δουλέψει η υδραυλική δύναμη και να αποκτήσει κίνηση ο βραχίονας.
4. Ακόμα και αν η σιλικόνη ήταν χρήσιμη και βοηθητική στην συγκόλληση στέγνωνε πάρα πολύ γρήγορα και ορισμένες φορές δεν προλαβαίναμε να κολλήσουμε δύο αντικείμενα μαζί.
5. Οι βάσεις των συριγγών ήταν δύσκολο να τρυπηθούν γιατί έσπαγαν.

6. Μία από τις ξύλινες ράβδους στο χειριστήριο μετά από λίγες εβδομάδες, την στιγμή που χειριζόμουν τον βραχίονα έσπασε, όμως επειδή δεν γινόταν να αντικατασταθεί με διαφορετική τοποθετήθηκε μία ίδια στην θέση της σπασμένης.
7. Τέλος χρησιμοποιήθηκε πιστόλι σιλικόνης με καλώδιο αντί μπαταρία γιατί η μπαταρία τελείωνε πολύ εύκολα.

9ο Κεφάλαιο, Κόστος Κατασκευής Ρομποτικού Βραχίονα



Υλικά	Ποσότητα	Εργαλεία/ Μηχανήματα	Κόστος Υλικών	Κόστος Εργαλείων
Μπουκάλια χρώμα (μοβ, κίτρινο, κόκκινο, μπλε)	4	Τρυπάνι	0€	0€
Σύρμα	2 μέτρα	Ψαλίδι	0,20	0€
Σύριγγες	10	Πιστόλι σιλικόνης (θερμοκόλλησης) (2 ένα με μπαταρία και ένα με καλώδιο)	2,00 € οι 10	8,27 €
Ξύλινες ράβδοι	2 (1 μέτρου)	Κοπίδι	1,38€	4,39€
Ιατρικά ξυλάκια	10 (και ένα μισό)	Πένσα	0,50 τα 10	0€
Κόλλα υγρή	80 ml	2 Χάρακες	1,07€	0€
Κόλλα μπουκαλάκι	100 ml	Σουβλί (για τρύπημα)	1,00€	0€

Ράβδοι σιλικόνης	10		0,79€	
Χαρτόνι	2 (70*100εκ)		1,38€	
Ραπ σφικτήρες	50 (δεν χρησιμοποιήθηκαν όλοι)		2,00€ οι 50	
Ιατρικά Σωληνάρια	2 (2 μέτρων)		2,16 €	
Μαρκαδόρος	1		0 €	

Σύνολο υλικών/ εργαλείων: 25,14€

Δούλεψα 12 ώρες σύνολο για να κατασκευάσω τον βραχίονα. Οπότε πολ/άζω τις ώρες που δούλεψα (12hrs.) επί το ποσό που πιστεύω εγώ πως θα μπορούσα να παίρνω ανά ώρα (επέλεξα 8€ την ώρα). Προσθέτω και το σύνολο που μου κόστισαν τα υλικά και τα εργαλεία και με αυτόν τον τρόπο βρίσκω το κόστος κατασκευής.

Οπότε τελικό σύνολο: 25,14+ (12hrs. *8€) = 25,14+ 96= 121,14

10° Κεφάλαιο, Βιβλιογραφία και πηγές πληροφόρησης

Βιβλιογραφία:

- 1) (el.wikipedia.org)
- 2) (schooltec.wordpress.com)
- 3) texnologia-wix.com (Intalis.wixsite.com)
- 4) (https://www.in2life.gr)
- 5) (https://3ogelptolrobot.weebly.com)
- 6) (https://sites.google.com)
- 7) (https://www.athinodromio.gr)
- 8) (https://6lyk-lamias.fth.sch.gr)
- 9) (https://m.naftemporiki.gr)
- 10) (https://osha.europa.eu)
- 11) (<http://apothesis.teicm.gr>)
- 12) (<https://ozobot.com>)
- 13) (<https://www.4lykeioalimou.gr>)
- 14) (<https://prolectrobotics.wordpress.com>)
- 15) (<https://thesafiablog.com>)
- 16) <https://gr.pinterest.com/pin/392868767484414089/> (για τεχνικά σχέδια)
- 17) http://auto.teipir.gr/sites/default/files/themata_ergasion_rompotikis_2018.pdf (για τεχνικά σχέδια)
- 18) <https://www.sev.org.gr>

19) <https://repository.kallipos.gr>

20) Επίσης χρησιμοποιήθηκαν πληροφορίες από ανεβασμένο έγγραφο στην e-class στο μάθημα της τεχνολογίας για την τεχνολογική ενότητα του αντικειμένου.