

3^ο Λύκειο Π.Φαλήρου

Αλτσιτζιόγλου Πάυλος

Τάξη: Β'1

Σχολικό Έτος: 2012 - 2013

Ερευνητική Εργασία

Θέμα:

Ρομποτική

&

Σ.Α.Ε.

(Συστήματα Αυτομάτου Ελέγχου)

Υπεύθυνη καθηγήτρια: Κα Π. Κωνσταντοπούλου

Περιεχόμενα

- *Τι είναι η Ρομποτική ;*
- *Ρομπότ και Άνθρωπος. Ποια η σχέση μεταξύ τους ;*
- *Ποιοι είναι οι τρεις νόμοι της ρομποτικής ;*
- *Ποιες είναι οι βασικές κατηγορίες στις οποίες μπορούν να ταξινομηθούν ;*
- *Ποια είναι η Ιστορική Εξέλιξη των ρομπότ ;*
- *Πως καθιερώθηκε ο όρος Ρομπότ ;*
- *Ποια είναι η αρχή λειτουργίας των ρομπότ ; ποιοι οι στόχοι προσομοίωσης του ανθρώπου ;*
 - *Πως η αλματώδης τεχνολογική πρόοδος των τελευταίων δεκαετιών διέυρυνε την χρήση τους σχεδόν σε όλους τους τομείς των εφαρμογών της επιστήμης και της τεχνολογίας ; - Κατηγορίες ρομπότ.*
 - *Τι είναι τα Συστήματα Αυτομάτου Ελέγχου ; (Σ.Α.Ε.)*
 - *Ποια η Ιστορική Πορεία και Εξέλιξη του Αυτομάτου Ελέγχου ;*
 - *Ποια η σχέση-σύνδεση ρομποτικής και Σ.Α.Ε. ;*
 - *Επίλογος*
 - *Βιβλιογραφία*
 - *Διαδικτυακές Πηγές*

Τι είναι η Ρομποτική ;

Η ρομποτική είναι μια «διεπιστημονική περιοχή» που συνδυάζει τη φυσική, την ηλεκτρολογία, τη μηχανολογία, την πληροφορική, τις τηλεπικοινωνίες, τη θεωρία συστημάτων, τον αυτόματο έλεγχο, την τεχνητή νοημοσύνη, την τεχνολογία των αισθητήριων διατάξεων (δύναμης, αφής, όρασης, κλπ), την εικονική πραγματικότητα, την επεξεργασία σήματος, την υπολογιστική όραση και την τεχνητή ζωή.

Ρομπότ και Άνθρωπος. Ποια η σχέση μεταξύ τους ;

Το ανθρωποειδές ρομπότ Asimo της Honda, χαιρετά τους δημοσιογραφους στην έκθεση αυτοκινήτου της Γενεύης 2011.

Η Ρομποτική σαν ένας νεοσύστατος τεχνολογικός κλάδος, παράγωγος της τεχνολογίας του αυτοματισμού, ασχολείται με τη μελέτη και την ανάπτυξη των ρομπότ, προγραμματιζόμενων δηλαδή μηχανισμών που χρησιμοποιούνται σε επιστημονικές ή βιομηχανικές εφαρμογές ως υποκατάστατα του ανθρώπου. Ένα ρομπότ μπορεί να μοιάζει στην εξωτερική του εμφάνιση με τον άνθρωπο, μπορεί να κινείται και να ενεργεί όπως ο άνθρωπος, αλλά μπορεί και όχι, είναι δε αρκετά δύσκολο να οριστεί η διαχωριστική γραμμή μεταξύ των ρομπότ και των απλών αυτοματοποιημένων μηχανών. Κατά γενικό κανόνα, όσο πιο περίπλοκη και εξειδικευμένη είναι μια μηχανή, τόσο μεγαλύτερη είναι η πιθανότητα να χαρακτηριστεί σαν ρομπότ.

Ποιοι είναι οι τρεις νόμοι της ρομποτικής ;

Οι νόμοι αυτοί αφορούν κυρίως τα κοινωνικά ρομπότ, όπως θα επαναλάβουμε ειδικότερα παρακάτω. Όμως δεν παύουν να διέπουν κάθε μηχανή που χαρακτηρίζεται σαν ρομπότ γενικευμένα.

A. Ένα ρομπότ δε πρέπει να βλάπτει ένα ανθρώπινο ον ούτε να επιτρέπει, μέσω απραξίας, να συμβεί σε κάποιον κακό..

B. Ένα ρομπότ πρέπει πάντα να υπακούει στα ανθρώπινα όντα, εκτός αν αυτό έρχεται σε αντίθεση με τον πρώτο νόμο.

C. Ένα ρομπότ πρέπει να προστατεύει τον εαυτό του από βλάβες, εκτός αν αυτό έρχεται σε αντίθεση με τον πρώτο ή το δεύτερο νόμο

Ποιες είναι οι βασικές κατηγορίες στις οποίες μπορούν να ταξινομηθούν ;

Με την ανάπτυξη της τεχνικής των ρομπότ χωρίστηκαν σε δύο βασικές κατηγορίες:

- Τα ρομπότ που κατευθύνονται από τον άνθρωπο
- Τα ρομπότ με τεχνητή νοημοσύνη (ολοκληρωτικά), τα οποία δρουν κατά κάποιο τρόπο «λογικά» χωρίς την ανάμειξη του ανθρώπου.

Τα περισσότερα σύγχρονα ρομπότ είναι ρομπότ χειριστές αν και υπάρχουν και άλλα είδη όπως πληροφόρησης, κινούμενα κλπ. Το βιομηχανικό ρομπότ- χειριστής έχει μηχανικά χέρια (ένα ή περισσότερα) και πίνακα ελέγχου ή ενσωματωμένη διάταξη προγραμματισμένης λειτουργίας. Μπορεί να χειρίζεται εξαρτήματα που ζυγίζουν από λίγα γραμμάρια μέχρι αρκετά κιλά, έχει ακτίνα δράσης μέχρι περίπου δύο μέτρα και μπορεί να εκτελεί από 200 μέχρι 1000 εργασίες την ώρα. Τα αυτόματα βιομηχανικά ρομπότ έχουν το σοβαρό πλεονέκτημα σε σχέση με τον άνθρωπο, ότι εκτελούν με μεγαλύτερη ταχύτητα και μεγαλύτερη ακρίβεια επαναλαμβανόμενες εργασίες.

Μεγαλύτερη εφαρμογή έχουν βρει τα ρομπότ χειριστές που κατευθύνονται από απόσταση και με «μηχανικό χέρι», που στηρίζεται σε κινητή ή ακίνητη θέση. Ο χειριστής διευθύνει την κίνηση του χεριού, ενώ το παρακολουθεί άμεσα ή σε τηλεοπτική κάμερα. Συχνά τα ρομπότ εφοδιάζονται με εκπαιδευμένο σύστημα που τα κατευθύνει με βάση κάποιο συγκεκριμένο πλάνο για την εργασία τους. Όταν σε ένα ρομπότ αυτού του είδους υποδεικνύεται η σειρά των διαδικασιών που πρέπει να εκτελέσει, το σύστημα διεύθυνσης αποθηκεύει αυτή τη σειρά στο πρόγραμμα διεύθυνσης και ύστερα την επαναλαμβάνει με ακρίβεια. Τα ρομπότ χειριστές χρησιμοποιούνται για εργασίες σε σημεία απροσπέλαστα για τον άνθρωπο ή σε συνθήκες επικίνδυνες ή βλαβερές για αυτόν, όπως στην πυρηνική βιομηχανία, στη χημική βιομηχανία κλπ. Κατά τη διάρκεια της δεκαετίας του 60 εμφανίστηκαν υποβρύχια ρομπότ χειριστές που ήταν ικανά να χειριστούν συσκευές και να κάνουν εργασίες σε μεγάλα βάθη στους ωκεανούς. Πριν από λίγα χρόνια ένα τέτοιο ρομπότ χειριστής έφτασε μέχρι τον πλανήτη Άρη και μας έστειλε θαυμάσιες εικόνες και πάρα πολλές επιστημονικές μετρήσεις από τα όργανα που ήταν εφοδιασμένο.

Στα τέλη της δεκαετίας του 60 εμφανίστηκε μια νέα τεχνολογική τάση που συνδέεται με τη δημιουργία «λογικών» ρομπότ. Αυτά έχουν αισθητήρες που συλλέγουν πληροφορίες για την κατάσταση που επικρατεί στο κοντινό τους περιβάλλον (κάμερες για εικόνες, μικρόφωνα για ήχους, θερμομέτρα για μέτρηση εξωτερικής θερμοκρασίας, αυτόματους μετρητές αποστάσεων κλπ), έναν ηλεκτρονικό υπολογιστή για την επεξεργασία των παραπάνω πληροφοριών και κινητήριο σύστημα για να εκτελεί τις απαραίτητες ενέργειες. Στη βάση αυτών των στοιχείων ο τεχνητός εγκέφαλος διαμορφώνει το μοντέλο του περιβάλλοντος και παίρνει απόφαση (τεχνητή νοημοσύνη) για τη σειρά των ενεργειών που θα πραγματοποιηθούν από τους μηχανισμούς κίνησης που διαθέτει. Οι ενέργειες του έξυπνου ρομπότ αν το επιθυμούμε έχουν ορισμένες ομοιότητες με την ανθρώπινη συμπεριφορά.

Ποια είναι η Ιστορική Εξέλιξη των Ρομπότ ;

-

Από τα πρώτα ρομπότ που αναφέρονται στη λογοτεχνία είναι ο Τάλως από την ελληνική μυθολογία και οι 20 τρίποδες λέβητες του Ηφαίστου θεωρούμενοι "θαύμα ιδέσθαι". Κατασκευάστηκε από τον Δαίδαλο (ή Ήφαιστο) με εντολή του Δία και δόθηκε στον Μίνωα για την προστασία της Κρήτης από τους εχθρούς της.

Η ρομποτική ανήκει στον ευέλικτο αυτοματισμό και είναι μια τεχνολογία με μέλλον και για το μέλλον. Η ιστορική αρχή της ανιχνεύεται στο «αυτόματο ρολόι νερού» του Έλληνα μηχανικού Κτησιβίου (~300 π.Χ) και το μηχανισμό «αυτόματου ανοίγματος -κλεισίματος θυρών» του Ήρωνα της Αλεξάνδρειας (~50μ.Χ).

Ο Ήρων ο Αλεξανδρινός, Έλληνας σοφός του 1ου αιώνα π.χ. θεωρείται ο πατέρας της σύγχρονης ρομποτικής. Δίδαξε στο μουσείο της Αλεξάνδρειας και τα αυτόματά του περιγράφονται στο βιβλίο του «Πνευματικά και Αυτομοτοποιητικά». Κατασκεύασε μεγάλο αριθμό αυτοκίνητων μηχανών, που λειτουργούσαν και κινούνταν από μόνες τους σαν όντα αληθινά, αξιοποιώντας τις ιδιότητες των υγρών και των αερίων, διαθέτοντας πολύπλοκα μηχανικά συστήματα και έναν ιδιοφυή προγραμματισμό κινήσεων.. Κατά την παράδοση, που ίσως να περιλαμβάνει και υπερβολές, κατασκεύασε μηχανικά πουλιά που κελαιδούσαν, έπιναν νερό και πετούσαν. Τα σχέδια που έχουν σωθεί μας δείχνουν ότι είχε κατασκευάσει μια βρύση που έτρεχε αυτόματα νερό, πύλες ναού που άνοιγαν αυτόματα, βωμούς που μπορούσαν να κινούνται με κάποιο πρόγραμμα κλπ.

Οπωσδήποτε για πολλούς αιώνες δεν φαίνεται να υπήρξαν μιμητές του. Στην Ευρώπη του 18ου αιώνα εκδηλώθηκε ξαφνικό ενδιαφέρον για τα αυτόματα μεταξύ παλιών επιτηδειών τεχνιτών. Σε μουσείο της Βιέννης διατηρείται ένας αυτόματος «γραφέας» από το 1753, μηχανισμός που είχε την ικανότητα να γράφει και να σχεδιάζει. Γάλλοι ωρολογοποιοί κατασκεύασαν πολλούς μηχανικούς ανθρώπους που έγραφαν, σχεδίαζαν ή έπαιζαν μουσικά όργανα.

Φωτογραφίες στο μουσείο Τεχνών και Επιτηδευμάτων μας δείχνουν ότι ο Ζακ Ντε Βωκασόν είχε κατασκευάσει μηχανοκίνητη πάπια που κούναγε τα φτερά της, έπινε νερό, τσιμπολογούσε καλαμπόκι και ακόμη «χώνευε» ή τουλάχιστον διέλυε το καλαμπόκι. Πιο σύγχρονα δείγματα κλασικών αυτομάτων αποτελούν οι κούκλες που βαδίζουν και μιλούν.

Τα σημερινά ρομπότ αναπτύχθηκαν ταυτόχρονα με τον υπολογιστικό έλεγχο των εργαλειομηχανών. Το πρώτο βιομηχανικό ρομπότ κατασκευάστηκε στις ΗΠΑ από τους Devol και Engelberger και τέθηκε σε λειτουργία το 1960 σε ένα χυτήριο μετάλλων.

Από τότε, στα πενήντα χρόνια που ακολούθησαν, η ανάπτυξη της ρομποτικής ήταν ραγδαία και σήμερα βρίσκονται σε δράση παγκοσμίως πάνω από 120.000 ρομπότ (με πρωταγωνιστές τις ΗΠΑ, την Ιαπωνία και την Ευρώπη) που καλύπτουν βιομηχανικές, ιατρικές, επιστημονικές και κοινωνικές εφαρμογές.

Πως καθιερώθηκε ο όρος Ρομπότ ;

Η λέξη ρομπότ προέρχεται από το σλαβικό robot 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 (πχ την πολωνική) χρησιμοποιείται σαν έκφραση της καθημερινότητας με την έννοια της σκληρής δουλειάς (αντίστοιχο του χαμαλίκι).

Η παλαιότερη ελληνική λέξη αυτόματο, χρησιμοποιείται πλέον περισσότερο για μηχανισμούς που μιμούνται τον άνθρωπο ή κάποιο ζώο, χωρίς αναγκαστικά να παράγουν ωφέλιμο έργο. Ο νέος όρος «ανδροειδής» αναφέρεται σε ανθρωπόμορφους αλλά όχι όμως σε ζώομορφους μηχανισμούς.

-

Ο όρος ρομπότ συχνά χρησιμοποιείται για να αναφερθεί στις περίπλοκες μηχανικές συσκευές που ελέγχονται μακρινά από τα ανθρώπινα όντα, όπως ακόμα κι αν αυτές οι συσκευές δεν είναι αυτόνομες.

Διαδοχικά, ο όρος ρομπότ έχει χρησιμοποιηθεί επίσης ως γενικός όρος για ένα μηχανικό άτομο, ή αυτόματο που μοιάζει π.χ. με ένα ζώο, είτε πραγματικό είτε φανταστικό. Έχει έρθει να εφαρμοστεί σε πολλές μηχανές που αντικαθιστούν άμεσα ανθρώπινο ή ζωικό των στην εργασία ή το παιχνίδι.

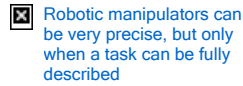
Ποια είναι η αρχή λειτουργίας των ρομπότ ; ποιοι οι στόχοι προσομοίωσης του ανθρώπου ;

Αρχή Λειτουργίας

Η αρχή λειτουργίας του ρομπότ βασίζεται στην ανατροφοδότηση-οδηγημένη σύνδεση μεταξύ της αίσθησης και της δράσης, όχι υπό άμεσο ανθρώπινο έλεγχο, αν και μπορεί να έχει μια ανθρώπινη λειτουργία συμπληρωματική. Η δράση μπορεί να λάβει τη μορφή ηλεκτρομαγνητικής εντολής μέσω των ενεργοποιητών (αποκαλούμενους effectors) . Οι βαθμιαίοι έλεγχοι και η ανατροφοδότηση παρέχονται από το πρόγραμμα υπολογιστών είτε σε έναν εξωτερικό είτε ενσωματωμένο υπολογιστή ή από μικροελεγκτή. Εξ αυτού του ορισμού, ένα ρομπότ μπορεί να περιλάβει σχεδόν όλες τις αυτοματοποιημένες συσκευές.

Οι μηχανικοί προσπάθησαν να φτιάξουν τα ρομπότ περπατήματος μιμούμενα τα έντομα και τα αρθρόποδα και στη μορφή και στη λειτουργία. Ο στόχος της δίποδης έρευνας ρομπότ είναι να επιτευχθεί ένας περίπατος που χρησιμοποιεί την παθητική-δυναμική κίνηση που μιμείται το φυσικό ανθρώπινο βηματισμό ή τον βηματισμό του ζώου. Έχει υπάρξει κάποια πρόσφατη πρόοδος προς τη δίποδη μετακίνηση ρομπότ, όμως ένας γερός και σταθερός δίποδος βηματισμός είναι ακόμα μακριά.

Ένα άλλο τεχνικό πρόβλημα είναι η πολυπλοκότητα του χειρισμού των φυσικών αντικειμένων στο φυσικό περιβάλλον. Οι αισθητήρες αφής και οι καλύτεροι αλγόριθμοι τεχνητής όρασης μπορούν να λύσουν αυτό το πρόβλημα με εξελιγμένους ρομποτικούς χειριστές.



*Οι εξελιγμένοι ρομποτικοί χειριστές μπορούν να είναι πολύ ακριβείς,
αλλά μόνο όταν μπορεί να περιγραφεί πλήρως ένας στόχος.*

Πως η αλματώδης τεχνολογική πρόοδος των τελευταίων δεκαετιών διέυρυνε την χρήση τους σχεδόν σε όλους τους τομείς των εφαρμογών της επιστήμης και της τεχνολογίας ; -Κατηγορίες ρομπότ

Τα ρομπότ της πρώτης γενιάς δεν είχαν ικανότητα υπολογισμού και αίσθησης, ενώ τα ρομπότ της 2^{ης} γενιάς διαθέτουν περιορισμένη υπολογιστική ικανότητα. Τα ρομπότ της 3^{ης} γενιάς διαθέτουν «νοημοσύνη» (είναι όπως λέμε «έξυπνα ρομπότ») και μπορούν να λύνουν προβλήματα και να παίρνουν αποφάσεις κατά τη διάρκεια της εργασίας τους. Τις ικανότητες αυτές αποκτούν με τεχνικές «τεχνητής νοημοσύνης» και «αίσθησης».

Το ρεπερτόριο των εφαρμογών διευρύνεται συνεχώς σε νέα πεδία της ανθρώπινης δραστηριότητας και οι επιστήμονες συνεχίζουν αδιάκοπα την προσπάθεια ανάπτυξης και κατασκευής αληθινά «έξυπνων ρομπότ» τα οποία να μπορούν να συμπεριφέρονται, όσο γίνεται πιο πολύ, όπως και ο άνθρωπος.

Στη λαϊκή αντίληψη τα ρομπότ συνδέθηκαν από τη δεκαετία του 1960 με ταινίες όπως «*Η τελευταία ημέρα του κόσμου*» και «*Ο πόλεμος των άστρων*». Χαρακτηριστικά παραδείγματα ρομπότ με συγκεκριμένους ρόλους ανθρώπινης μορφής είναι τα ρομπότ R2D2 και C3PO.



Το ανθρωπόμορφο R2D2 και το προσομοιωμένο με άνθρωπο C3PO.

Σήμερα υπάρχει ένας θαυμαστός κόσμος ρομπότ που μπορούν να μετακινούνται, να βαδίζουν, να βλέπουν, να ομιλούν και να εκτελούν λεπτούς χειρισμούς που απαιτούν έξυπνάδα και επιδεξιότητα. Ο κόσμος αυτός διαρκώς εξαπλώνεται και ικανοποιεί τις ανάγκες εργασίας,

παραγωγής, υγείας, ευημερίας και ψυχαγωγίας του ανθρώπου. Οι πέντε κύριες υποκατηγορίες ρομπότ είναι:

- *Βιομηχανικά ρομπότ*
- *Κινητά ρομπότ*
- *Ιατρικά ρομπότ*
- *Τηλερομπότ*
- *Κοινωνικά ρομπότ*

-

-

-

Βιομηχανικά ρομπότ

Τα βιομηχανικά ρομπότ (ή ρομπωτικοί βραχίονες) έχουν τη μορφή ενός ανθρώπινου βραχίονα με αρθρώσεις (ώμο, αγκώνα, καρπό) και παλάμη (αρπάγη / δαγκάνα, δάκτυλα). Η επιλογή του τύπου της κίνησής τους (γραμμική, κυλινδρική, σφαιρική, αρθρωτή) εξαρτάται από το είδος της εργασίας που πρέπει να εκτελέσουν.

Τα βιομηχανικά ρομπότ είναι κατάλληλα για επαναλαμβανόμενες εργασίες σε πλήρως δομημένα και σταθερά περιβάλλοντα. Τέτοιες εργασίες είναι: φόρτωμα/ ξεφόρτωμα μηχανών, συναρμολόγηση, συγκόλληση, πρεσάρισμα, βαφή, γυάλισμα, κοκ. Τα πλεονεκτήματα που παρέχουν τα βιομηχανικά ρομπότ είναι: απαλλαγή των εργαζομένων από κουραστικές, ανιαρές και επικίνδυνες εργασίες ευελιξία, υψηλή παραγωγικότητα, καλύτερη ποιότητα προϊόντος και βελτιωμένη ποιότητα ζωής.

Κινητά ρομπότ

Τα ρομπότ αυτά αποτελούνται από μια πλατφόρμα (όχημα) με ρόδες (3 ή 4) η οποία κινείται με κατάλληλο πρόγραμμα ελέγχου και είναι εφοδιασμένη με αισθητήρες όρασης (κάμερες), υπερήχων, απόστασης κ.α. Πάνω στην πλατφόρμα μπορεί να είναι προσαρμοσμένοι ρομπωτικοί βραχίονες (έναν ή περισσότεροι) για την εκτέλεση εργασιών.

Τα ρομπότ του είδους αυτού, που καλούνται «*κινούμενοι ρομπωτικοί χειριστές*», χρησιμοποιούνται για προσφορά υπηρεσιών, όπως μεταφορά υγειονομικού και λοιπού υλικού στα νοσοκομεία, μεταφορά φαρμάκων σε μεγάλες φαρμακαποθήκες, συλλογή φρούτων από δέντρα, κούρεμα προβάτων, κ.ο.κ.

Χρησιμοποιούνται επίσης σε υποθαλάσσιες έρευνες για τη συλλογή οργανισμών, καθιζημάτων και άλλων αντικειμένων σε βάθη ωκεανών που είναι απαγορευτικά για τον άνθρωπο, αλλά και σε έρευνες στο εσωτερικό ηφαιστειών.

-

-
-
-

Ιατρικά ρομπότ

Τα ιατρικά ρομπότ ενισχύονται σημαντικά από τηλεχειριστές και εικονική πραγματικότητα, ιδιαίτερα όταν ο ασθενής δεν μπορεί να μεταφερθεί στον τόπο του ειδικευμένου χειρουργού (τραυματίες πολέμου, ασθενείς απομακρυσμένων νησιών κ.λπ.). Ένα ιατρικό ρομπότ ευρείας χρήσης είναι το χειρουργικό ρομπότ Da Vinci.

-
-

 <http://pemptousia-2.wpengine.netdna-cdn.com/wp-content/uploads/2012/02/Slide3.jpg>

Το χειρουργικό ρομπότ Da Vinci (λειτουργούν πάνω από 2000 σε όλον τον κόσμο)

Τα ιατρικά ρομπότ διακρίνονται σε «*μακρο-ρομπότ*» (χειρουργικά ρομπότ, ρομπότ αποκατάστασης AMEA, αυτόνομες ρομποτικές καρέκλες) και «*μικρο-ρομπότ*» (για καθοδηγούμενη από εικόνες χειρουργική, ελάχιστης επέμβασης/ενδοσκοπική χειρουργική, αγγειοπλαστική, εμβολισμός (γέμισμα) εγκεφαλικών ανευρυσμάτων κ.α.).

Αναπηρική αυτόνομη ρομποτική καρέκλα με βραχίονα εξυπηρέτησης.

-

Τηλερομπότ

Τα τηλερομπότ συνδυάζουν τηλεχειρισμό από τον άνθρωπο και αυτονομία και μπορούν να λειτουργήσουν τόσο σε ημιδομημένα όσο και σε πλήρως αδόμητα περιβάλλοντα. Μπορούν να εκτελούν μη επαναλαμβανόμενες εργασίες χωρίς να έχουν τέλεια γνώση του χώρου εργασίας τους. Το μεγαλύτερο πρόβλημά τους είναι οι μεταβαλλόμενες χρονικές καθυστερήσεις ανάμεσα στο ρομπότ και το χειριστή, που οφείλονται κυρίως στα συστήματα επικοινωνίας. Οι κυριότερες εφαρμογές τους είναι οι ιατρικές, οι υποθαλάσσιες και οι διαστημικές εφαρμογές.

Κοινωνικά ρομπότ

Κοινωνικό ρομπότ είναι ένα αυτόνομο ρομπότ που επικοινωνεί και αλληλεπιδρά με τον άνθρωπο ακολουθώντας κανόνες κοινωνικής συμπεριφοράς τους οποίους έχει διδαχθεί και μάθει. Οι τρεις βασικοί κανόνες τους οποίους πρέπει να ακολουθεί ένα κοινωνικό ρομπότ (πέρα από τους ειδικούς κανόνες ανθρώπινης συμπεριφοράς) είναι οι τρεις ρομποτικοί νόμοι του Ρώσου συγγραφέα Isaac Asimov που δημοσίευσε το 1941 στο μυθιστόρημα επιστημονικής φαντασίας (I, Robot).

Οι νόμοι αυτοί είναι:


- (1) Ένα ρομπότ δεν πρέπει να βλάψει τον άνθρωπο ενεργά ή παθητικά,
- (2) Ένα ρομπότ πρέπει να υπακούει στον άνθρωπο εκτός εάν αυτό αντίκειται στο νόμο 1,
- (3) Ένα ρομπότ πρέπει να προστατεύει την ύπαρξή του εφ' όσον τούτο δεν αντιβαίνει στους δύο προηγούμενους νόμους.

Στα κοινωνικά ρομπότ ανήκουν και τα ανθρωποειδή ρομπότ που μπορούν να βαδίζουν και πολλά απ' αυτά έχουν ανθρώπινη μορφή (πρόσωπο, χέρια, κ.λπ.). Οι ικανότητές τους εξαρτώνται από τις εργασίες που πρέπει να εκτελέσουν. Για παράδειγμα, ένα ρομπότ σερβιτόρος πρέπει να ακολουθεί τους κανόνες καλής εξυπηρέτησης.

Τρία γνωστά κοινωνικά ρομπότ είναι το ρομπότ «Kismet» (μοίρα / ειμαρμένη στην Τουρκική), το ρομπότ «μουσικός» και το ρομπότ «Asimo» της Honda. Το Kismet, είναι ένα ρομποτικό κεφάλι με στόμα, μάτια και αυτιά που μπορεί να αποκρίνεται με συναισθηματικούς μορφασμούς (χαράς, θαυμασμού, έκπληξης, θυμού) ανάλογα με την περίπτωση που αντιμετωπίζει.

Το μέλλον των ρομπότ

Τα σύγχρονα ρομπότ έχουν μηχανικές και νοητικές ικανότητες που προηγουμένως ανήκαν στη σφαίρα επιστημονικής φαντασίας. Η ανάπτυξη τους θα συνεχίσει να επεκτείνεται με ολοένα νέα είδη ρομπότ κατάλληλα για τη βιομηχανία, την επιστήμη και την καθημερινή ζωή του ανθρώπου. Ήδη σήμερα υπάρχουν ιπτάμενα μη επανδρωμένα οχήματα-ρομπότ, ρομποτικοί οδηγοί (ρομποτικά μπαστούνια) τυφλών, ρομπότ ποδοσφαιριστές, πολύποδα ρομπότ ανίχνευσης ηφαιστειών, σμήνη συνεργαζόμενων ρομπότ, ρομποτικά έντομα, κοκ. Η έρευνα και ανάπτυξη προς την κατεύθυνση αυτή συνεχίζεται αδιάκοπα έχοντας ως βασική προτεραιότητα την ασφάλεια και άνεση του ανθρώπου και την απαλλαγή του από δύσκολες, επίπονες και επικίνδυνες εργασίες.

 http://pemptousia-2.wpengine.netdna-cdn.com/wp-content/uploads/2012/02/ROb_02.jpg

Το ανθρωποειδές ρομπότ Asimo βάζει χυμό σε χάρτινο κυπελλάκι.

Στο μέλλον ο άνθρωπος πιθανά θα ζει ανάμεσα στα ρομπότ στο σπίτι, το δρόμο, την εργασία, το νοσοκομείο, κλπ και θα συμβιώνει με αυτά για την επιτυχία του κοινού στόχου υγείας, υψηλής ποιότητας ζωής και μακροζωίας.

Τι Είναι Τα Συστήματα Αυτομάτου Ελέγχου ; (Σ.Α.Ε.)

Τα Συστήματα Αυτομάτου Ελέγχου (ΣΑΕ) είναι το σύνολο του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού που λειτουργεί χωρίς να χρειάζεται ανθρώπινη επιτήρηση ή παρέμβαση και δρα κατά προκαθορισμένο τρόπο, ώστε να επιτευχθεί κάποιο επιθυμητό αποτέλεσμα με προκαθορισμένη ακρίβεια.”

Με την αυτοματοποίηση της παραγωγής, οι επιχειρήσεις προσπαθούν να βελτιώσουν την παραγωγικότητά τους, μειώνοντας ταυτόχρονα το κόστος παραγωγής. Αυτό επιτυγχάνεται με την εφαρμογή συστημάτων αυτόματου ελέγχου που μπορούν να επιτύχουν τα πιο κάτω:

- Εξοικονόμηση ενέργειας
- Καλύτερη διαχείριση των πρώτων υλών
- Βελτίωση της ποιότητας των προϊόντων
- Μείωση του κόστους εργασίας.

Η πιο διαδεδομένη περίπτωση συστημάτων ελέγχου είναι αυτή κατά την οποία κάποιος από τους αισθητήρες βρίσκεται στο χώρο εξόδου και επηρεάζεται από το αποτέλεσμα. Στην περίπτωση αυτή στο σύστημα υπάρχει η λεγόμενη ανατροφοδότηση- ΑΤ (feedback), όπου η έξοδος του συστήματος επηρεάζει τη λειτουργία του ελεγκτή. Το σύστημα του τύπου αυτού ονομάζεται κλειστό ή σύστημα κλειστού βρόγχου (closed loop system) .

Αντίθετα αν δεν υπάρχει η ανατροφοδότηση και η λειτουργία του ελεγκτή είναι ανεξάρτητη της εξόδου του συστήματος, το σύστημα ονομάζεται ανοικτό σύστημα ή σύστημα ανοικτού βρόγχου (open loop system) .

Ποια η Ιστορική Πορεία και Εξέλιξη του Αυτομάτου Ελέγχου ;

Όπως και με τις περισσότερες ειδικότητες της εφαρμοσμένης μηχανικής έτσι και ο αυτόματος έλεγχος έχει τις ρίζες του στην ανάγκη για επίλυση πρακτικών προβλημάτων. Ο αυτόματος έλεγχος απασχολεί το ανθρώπινο γένος για πάνω από δύο χιλιάδες χρόνια. Η ώθηση για την ανάπτυξη της συγκεκριμένης επιστήμης δόθηκε από τέσσερα σημαντικά γεγονότα :

Την ακριβή μέτρηση του χρόνου από τους αρχαίους Έλληνες και τους Άραβες.

Τη βιομηχανική επανάσταση στην Ευρώπη.

Την εμφάνιση μαζικής επικοινωνίας μετά από τον Α' και Β' Παγκόσμιο Πόλεμο.

Την αρχή της εποχής του διαστήματος και των υπολογιστών.

Αρχικά, η ανάγκη για ακριβή μέτρηση του χρόνου έδωσε την ώθηση για την μελέτη αυτόματων συστημάτων . Γύρω στο 270 π.Χ. στην Αλεξάνδρεια της Αιγύπτου ο Έλληνας Κτεσίβιος εφεύρε ένα είδος ρυθμιστή στάθμης για τη χρήση του σε ένα ρολόι νερού. Ο ρυθμιστής αυτός διατηρούσε σταθερή τη στάθμη του νερού μιας δεξαμενής το οποίο είχε ως αποτέλεσμα τη σταθερή ροή νερού προς μια δεύτερη δεξαμενή, η στάθμη της οποίας εξαρτιόταν από το χρόνο που είχε περάσει από την έναρξη της διαδικασίας. Ο μηχανισμός αυτός είναι το σημερινό «φλοτέρ» που χρησιμοποιείται ακόμη και στα καζανάκια από τις τουαλέτες των σπιτιών μας. Με την πάροδο των χρόνων ο ρυθμιστής στάθμης χρησιμοποιήθηκε και για άλλες λειτουργίες όπως η αυτόματη παροχή κρασιού και το άνοιγμα των θυρών των ναών. Ακόμη, πολύ Άραβες μηχανικοί σχεδίασαν συστήματα που

βασιζόταν στην αρχή της ανατροφοδότησης. Δυστυχώς, όμως, οι έρευνες τους διακόπηκαν το 1258 όταν οι Μογγόλοι κατέλαβαν τη Βαγδάτη.

Η εφεύρεση της ατμομηχανής από τον J Watt το 1769, σηματοδοτεί την έναρξη της Βιομηχανικής Επανάστασης στην Ευρώπη. Η ραγδαία εξέλιξη της τεχνολογίας έκανε δύσκολο το χειροκίνητο χειρισμό των προηγμένων, για την εποχή, μηχανημάτων. Αυτό οδήγησε στην εμφάνιση ποικίλων συσκευών ελέγχου κάποιες από τις οποίες αφορούσαν ρυθμιστές στάθμης (για ακόμα μία φορά), ρυθμιστές θερμοκρασίας, πίεσης και ταχύτητας (governors). Το 1788 ο Watt χρησιμοποίησε τη φυγόκεντρο συσκευή αυτομάτου ελέγχου flyball (centrifugal governor) για τη ρύθμιση της ταχύτητας της περιστρεφόμενης ατμομηχανής.

Καθώς τα συστήματα ελέγχου άρχισαν να γίνονται ιδιαίτερα περίπλοκα, η μέθοδος σχεδίασης δοκιμή-και-λάθος συνδυασμένη με τη διαίσθηση των μηχανικών άρχισε να αποδεικνύεται ανεπαρκής. Στα μέσα του 19ου αιώνα χρησιμοποιήθηκαν για πρώτη φορά τα μαθηματικά για τον έλεγχο της ευστάθειας των συστημάτων ανατροφοδότησης. Από τις διαφορικές εξισώσεις έως το κριτήριο ευστάθειας του Routh και τις συναρτήσεις μεταφοράς, αυτή η μαθηματική μοντελοποίηση προωθήθηκε μέχρι το 1900 οπότε και κάνει την εμφάνισή της η θεωρία συστημάτων ελέγχου. Το 1840, ο Βρετανός αστρονόμος G.B.Airy ανέπτυξε μία συσκευή που έδινε τη δυνατότητα για εκτενέστερη παρατήρηση ενός άστρου με το τηλεσκόπιο. Η συσκευή διέθετε ένα σύστημα ελέγχου ταχύτητας το οποίο περιστρέφει το τηλεσκόπιο ώστε να αντιστέκεται στην αλλαγή θέσης λόγω της περιστροφής της γης. Ο Airy ήταν ο πρώτος που χρησιμοποίησε διαφορικές εξισώσεις για την μελέτη της ευστάθειας του συστήματος κλειστού βρόχου. Λίγο αργότερα, το 1868, ο J.C. Maxwell στο έγγραφο του "On Governors", ήταν σε θέση να εξηγήσει τις αστάθειες που παρουσιάστηκαν στο σύστημα αυτομάτου ελέγχου flyball, χρησιμοποιώντας διαφορικές εξισώσεις για να περιγράψει το σύστημα ελέγχου.

Μέχρι τον 20ο αιώνα η ανάλυση των συστημάτων ελέγχου γινόταν στο πεδίο του χρόνου. Μόνο στη δεκαετία του '20 και του '30 το πεδίο της συχνότητας με τα μαθηματικά του Laplace, Fourier και Cauchy άρχισε να παίζει σημαντικό ρόλο. Το κύριο πρόβλημα στα συστήματα μαζικής επικοινωνίας ήταν η ανάγκη για περιοδική ενίσχυση των σημάτων φωνής σε μακρές τηλεφωνικές γραμμές χωρίς την ταυτόχρονη ενίσχυση και του θορύβου. Σε αυτή την περιοχή ήταν που ο H. S. Black έδειξε τη χρησιμότητα της αρνητικής ανατροφοδότησης το 1927 με τους H. Nyquist και H. W. Bode να εισάγουν νέες τεχνικές σχεδίασης την επόμενη δεκαετία.

Κατά τη διάρκεια των παγκόσμιων πολέμων, η ανάπτυξη του ελέγχου με ανατροφοδότηση έγινε ένα θέμα επιβίωσης. Ήταν το κλειδί στην ανάπτυξη συστημάτων ελέγχου των πλοίων, συστημάτων πλοήγησης καθώς και ακριβείας σκόπευσης των όπλων. Επίσης, η εξάλειψη του θορύβου έγινε και πάλι σημαντικό ζήτημα κατά τη διάρκεια μελέτης των προβλημάτων της επεξεργασίας των πληροφοριών η οποία συνδέθηκε με την εφεύρεση του «ραντάρ». Η δουλειά του MIT Radiation Lab οδήγησε στην ανάπτυξη προηγμένων τεχνικών σχεδίασης.

Προς το τέλος της δεκαετίας του '50, η σχεδίαση συστημάτων ελέγχου στράφηκε και πάλι προς το πεδίο του χρόνου. Μπορεί αρχικά να φαίνεται παράξενο αλλά τελικά έχει νόημα με την εισαγωγή σύνθετων, μη γραμμικών πολλών μεταβλητών συστημάτων που έχουν σχέση με εφαρμογές της αεροδιαστημικής.

Μέχρι την δεκαετία του 1960, τα συστήματα υλοποίησης των αλγορίθμων ελέγχου ήταν μηχανικά. Αποτελούνται από ηλεκτρομηχανικούς διακόπτες, τους ηλεκτρονόμους ή αλλιώς ρελέ (relays) που ανοίγουν ή κλείνουν μία επαφή ανάλογα με την ροή ηλεκτρικού ρεύματος. Η χρήση των ρελέ παρουσίαζε πολλές δυσκολίες όπως ο δύσκολος προγραμματισμός τους (κάθε ρελέ έπρεπε να καλωδιωθεί ξεχωριστά), η περίπλοκη κατασκευή και η περιορισμένη διάρκεια ζωής. Επίσης, καθώς οι αλγόριθμοι γινότουσαν όλο και πιο απαιτητικοί σε μνήμη και αριθμητικές πράξεις, τα συστήματα αυτά δεν μπορούσαν να ανταποκριθούν. Αυτά τα προβλήματα οδήγησαν στην εμφάνιση των PLC (*Programmable Logic Controllers - Προγραμματιζόμενοι Λογικοί Ελεγκτές*) στα τέλη της δεκαετίας του '60.

Η μετάβαση στα συστήματα με ψηφιακά ηλεκτρονικά άρχισε. Η εταιρία Bedford Associates παρήγαγε για λογαριασμό μιας μεγάλης Αμερικανικής εταιρίας κατασκευής αυτοκινήτων μια πρωτοποριακή για την εποχή συσκευή με την ονομασία MODICON (Modular Digital Controller - Αρθρωτός Ψηφιακός Ελεγκτής). Και άλλες παρόμοιες συσκευές προτάθηκαν από διάφορες εταιρίες αλλά το Modicon έφερε το πρώτο PLC στην εμπορική παραγωγή. Τα PLC αποτέλεσαν μια μεγάλη καινοτομία στον τρόπο χειρισμού των διαδικασιών ελέγχου.

Πλέον, οι όποιες αλλαγές στο σύστημα ελέγχου γίνονται με λιγότερο κόπο, η διάγνωση των σφαλμάτων είναι γρηγορότερη και ευκολότερη και η συντήρηση διευκολύνθηκε.

Παρόλα αυτά, αυτές οι νέες συσκευές θα έπρεπε να προγραμματίζονται εύκολα και με μια τεχνική με την οποία οι περισσότεροι άνθρωποι ήταν ήδη εξοικειωμένοι. Επίσης, ήταν απαραίτητη η γνώση υψηλής ηλεκτρονικής για τη σωστότερη εγκατάσταση και συντήρησή τους.

Στις αρχές της δεκαετίας του '70 εμφανίζονται οι πρώτες δυνατότητες επικοινωνίας. Το σύστημα αυτό ονομάστηκε Modbus. Έτσι, τα PLC που βρισκόταν σε μακρινές αποστάσεις είχαν τη δυνατότητα να επικοινωνούν μεταξύ τους όπως επίσης και η μηχανή που ελέγχονταν μπορούσε να είναι απομακρυσμένη. Ακόμη, απέκτησαν τη δυνατότητα αποστολής και λήψης διαφόρων τιμών ηλεκτρικών τάσεων ώστε να μπορούν να συνδέονται με αναλογικές συσκευές.

Η έλλειψη όμως τυποποίησης και η συνεχώς μεταβαλλόμενη τεχνολογία κατέστησε την επικοινωνία των PLC σε μαρτύριο.

Μία προσπάθεια τυποποίησης έγινε στη δεκαετία του '80 με το πρωτόκολλο MAP της General Motors, με το οποίο μπορούσαν να επικοινωνούν PLC διαφορετικών κατασκευαστών. Ένα εξίσου σημαντικό σημείο είναι ότι πλέον ο προγραμματισμός των PLC μπορεί να γίνει με οποιοδήποτε προσωπικό υπολογιστή, εφόσον είναι εφοδιασμένος με το κατάλληλο λογισμικό προγραμματισμού και όχι με τη χρήση ειδικών τερματικών προγραμματισμού.


Κι ενώ η τεχνολογία προχωρά, φθάνουμε στη δεκαετία του '90 όπου τεχνολογικά έγινε μεγάλο άλμα (συσκευές μικρότερες, φθηνότερες, με σημαντικά αυξημένες δυνατότητες συγκριτικά με αυτές της προηγούμενης δεκαετίας) αλλά παράλληλα αυξήθηκε δυσανάλογα το κόστος εκπόνησης των προγραμμάτων και της θέσης σε λειτουργία των εγκαταστάσεων. Ακόμη, εκδόθηκε το πρότυπο IEC 1131-3 με σκοπό την ενοποίηση των γλωσσών προγραμματισμού των PLC διαφορετικών κατασκευαστών.

Οι κατασκευαστές ρίχνουν πλέον σημαντικό βάρος στο λογισμικό όπου παρέχονται έτοιμες λύσεις για τομείς του αυτοματισμού με τη βοήθεια βιβλιοθηκών, εκμεταλλεύονται την πρόοδο των ηλεκτρονικών υπολογιστών και χρησιμοποιούν την εξέλιξη στο λειτουργικό τους σύστημα (τεχνολογία windows) για να μειώσουν τους χρόνους στον προγραμματισμό των PLC (σχόλια προγράμματος, αντιγραφή τμημάτων προγράμματος από ένα πρόγραμμα σε άλλο κλπ).

Εμφανίζονται νέες γλώσσες προγραμματισμού για τεχνολόγους σε γραφική μορφή (block διαγράμματα συναρτήσεων), όπου ο χρήστης μέσω βιβλιοθηκών κι έχοντας γνώση μόνο της παραγωγικής διαδικασίας "συνθέτει" τον αυτοματισμό του. Τα υπόλοιπα γίνονται στο παρασκήνιο για λογαριασμό του.

Υποστηρίζεται τέλος και η εξέλιξη στις γλώσσες προγραμματισμού των ηλεκτρονικών υπολογιστών (Pascal, C++) για χρήστες που είναι εξοικειωμένοι σε τέτοια περιβάλλοντα.

Τέλος σήμερα, ιδιαίτερη έμφαση δίνεται πλέον στη δικτύωση - ασύρματη ή ενσύρματη για τον προγραμματισμό και την επιτήρηση εξ αποστάσεως μέσω ειδικών συσκευών επικοινωνίας και λογισμικού για ηλεκτρονικό υπολογιστή (SCADA) καθώς και στις επικοινωνίες Internet.

 Στοικ Φωτογραφία - βιομηχανικός, plc, built-in, χειριστής, κατάλογος ένορκων, fotosearch - αναζήτηση φωτογραφιών, εικόνων, τοιχογραφιών και clipart

Βιομηχανικός PLC, built-in (ενσωματωμένος) χειριστής

Ποια η σχέση - σύνδεση ρομποτικής και Σ.Α.Ε. ;

Τα συστήματα αυτόματου ελέγχου είναι πιο γενικευμένη έννοια από τη ρομποτική, αλλά να υπάρχει σχέση.

Αφού έχει γίνει η μηχανική ανάλυση και σχεδίαση του ρομπότ και επίσης η ηλεκτρονική μελέτη (μικρο-επεξεργαστές, αισθητήρες, ενσωματωμένα συστήματα κτλ), τότε είναι υποχρεωτική η χρήση των συστημάτων αυτόματου ελέγχου για να γίνει μετά η μετάβαση στον προγραμματισμό του ρομπότ - υπολογιστική και τεχνική νοημοσύνη και τη διασύνδεση ανθρώπου - μηχανής.

Με απλά λόγια ένα ρομπότ χωρίς αυτόματο έλεγχο θα ήταν γεμάτο αστάθεια. Το ίδιο και ένας άνθρωπος. Ας πούμε ένα οδηγός που κινείται με 50 km/h σε κατοικημένη περιοχή άμα δεν είχε σύστημα αυτόματου ελέγχου στον οργανισμό του, τότε με το που έβλεπε το κόκκινο φανάρι θα πάταγε με τη μία τέρμα το γκάτζι και θα συγκρουόταν με το πίσω αυτοκίνητο. Ωστόσο τώρα βλέπει την ύπαρξη του κόκκινου, ελαττώνει ταχύτητα έτσι ώστε να φρενάρει ομαλά, να σταματήσει λίγο πριν το κόκκινο φανάρι και να αποφύγει μια πιθανή σύγκρουση με τον πίσω οδηγό. Και όμως ο ανθρώπινος οργανισμός είναι το πιο τέλειο και ολοκληρωμένο σύστημα αυτόματου ελέγχου και τα ρομπότ προσπαθούν οι μηχανικοί να τα κάνουν όσο πιο παρόμοια γίνεται με τον ανθρώπινο οργανισμό.

Όλο το θέμα του αυτόματου ελέγχου έχει σχετίζεται με την ευστάθεια. Ας φανταστούμε απλά πόσο ασταθής θα ήταν η οδήγηση στους δρόμους άμα δεν υπήρχε το πορτοκαλί φανάρι πριν το

κόκκινο.

Το θέμα της ευστάθειας οι μηχανικοί το έχουν μοντελοποιήσει με μαθηματικά και ουσιαστικά για να είναι ένα σύστημα ευσταθές, πρέπει ένα όριο (lim) καθώς ο χρόνος τείνει στο άπειρο να είναι πεπερασμένο. Έτσι έχει αναπτυχθεί μια γιγαντιαία μαθηματική εφαρμογή, με προχωρημένα μαθηματικά που με διάφορες μεθόδους (ανατροφοδότηση κτλ) προσπαθούν να κάνουν αυτό το όριο πεπερασμένο, αλλά και άλλα όπως π.χ. το σφάλμα (η διαφορά της επιθυμητής κατάστασης, από την πραγματική) να τείνει στο 0.

Ας δούμε μια εφαρμογή – παράδειγμα ενός συστήματος αυτόματου ελέγχου. Ας πάρουμε ένα στύλο και τον τοποθετήσουμε όρθιο πάνω στο χέρι μας. Άμα τον αφήσουμε όρθιο τότε αυτός προφανώς θα πέσει, ακόμα και αν το έχουμε τοποθετήσει σε κατακόρυφη κατεύθυνση ως προς τη Γη και αυτό γιατί είναι σε θέση ασταθούς ισορροπίας όπως ξέρουμε από τη φυσική. Ωστόσο δεν θα πέσει αμέσως κάτω, αφού εμείς θα κουνήσουμε το χέρι μας προς τη μεριά που πέφτει και θα το κρατήσουμε για λίγο ακόμα όρθιο, αλλά τελικά θα πέσει.

Όλο αυτό το σκηνικό έχει μοντελοποιηθεί μαθηματικά και τελικά έχει υλοποιηθεί στη πράξη με ένα ΣΑΕ (σύστημα αυτόματου ελέγχου).

Επίλογος

Ο άνθρωπος φανταζόταν πάντοτε μηχανές που να του μοιάζουν και να τον υπηρετούν στην καθημερινή του ζωή. Σήμερα σχεδιάζονται και κατασκευάζονται «έξυπνα ρομπότ» για τη βιομηχανία, τις υπηρεσίες, τις οικιακές εργασίες, αλλά δυστυχώς και για πολεμικούς σκοπούς.

Όπως και άλλα επιτεύγματα της επιστήμης (λ.χ., της πυρηνικής φυσικής και τεχνολογίας) έχουν χρησιμοποιηθεί εναντίον του ανθρώπου, έτσι και τα ρομπότ μπορούν να χρησιμοποιηθούν (και έχουν χρησιμοποιηθεί) για καταστροφικούς σκοπούς. Οι αυτοκαθοδηγούμενες βόμβες λείζερ δεν είναι παρά «έξυπνα ρομπότ».

Ο αρχικός φόβος ότι ο αυτοματισμός θα αυξήσει την ανεργία αποδείχθηκε στην πράξη ότι δεν ισχύει, γιατί ο αυτοματισμός (μηχανοποίηση, ρομποτική, πληροφορική) δημιούργησαν πολύ περισσότερα νέα επαγγέλματα από όσα εξαφάνισαν. Έτσι συνολικά ο αυτοματισμός οδήγησε σε μείωση της ανεργίας, η οποία όμως εξαρτάται από την οικονομική κατάσταση τόσο στο επίπεδο κάθε χώρας όσο και διεθνώς.

Η πορεία της ρομποτικής δείχνει ότι αυτή θα συνεχίσει να αναπτύσσεται για πολύ μεγάλο χρονικό διάστημα. Στην ανάπτυξη αυτή μπορούν και πρέπει να συμβάλλουν φυσικοί, μαθηματικοί, μηχανικοί, πληροφορικοί, αλλά και γιατροί, χημικοί, βιολόγοι, και οικονομοτεχνικοί επιστήμονες.

Βιβλιογραφία

1. ΤΖΑΦΕΣΤΑΣ, Σ.Γ., Αυτοματισμός: Η Μεγάλη Επανάσταση, Φυσικός Κόσμος, ΕΕΦ, Φεβρ.1970.
2. HUNT, V.D., Industrial Robotics Handbook, Industrial Press, 1983.
3. SCOTT,P.B, The Robotics Revolution, Basil Blackwell, 1984.
4. ASIMOV, I and FRENKEL, K.A., Robots: Machines in Man's Image, Harmony Books, 1985.
5. ΤΖΑΦΕΣΤΑΣ, Σ.Γ., Intelligent Robotic Systems, Marcel Dekker, 1991.
6. ROSHEIM, M.E., Robot Evolution: The Development of Anthrobotics, J.Wiley, 1994.
7. Nof, S., Handbook of Industrial Robotics,J.Wiley, 1999.
8. ΤΖΑΦΕΣΤΑΣ, Σ.Γ.,Advances in Intelligent Autonomous Systems, Kluwer, 1999.
9. MENZEL, P. and D'ALUISIO, Robo Sapiens: Evolution of New Species, MIT Press, 2000.
10. ΤΖΑΦΕΣΤΑΣ, Σ.Γ., Ρομποτική: Ανάλυση, Έλεγχος, Σχεδιασμός, Προγραμματισμός, Αίσθηση, ΕΜΠ, Αθήνα 2003 (www.eudoxus.gr).
11. ΤΖΑΦΕΣΤΑΣ, Σ.Γ., Έμπειρα Συστήματα και Εφαρμογές – Με Εισαγωγή στην Τεχνητή Νοημοσύνη, Ε.Μ.Π., Αθήνα, 2005 (www.eudoxus.gr).
12. LUMELSKY, V.J., Sensing, Intelligence, Motion: How Robots and Humans Move in an Unstructured World, Wiley-Interscience, 2005.
13. MALARTRE, E. and BENFORD, G, Beyond Human: Living with Robots and Cyborgs, Forge Books, 2007.
14. ΤΖΑΦΕΣΤΑΣ, Σ.Γ., Web-Based Control and Robotics Education, Springer, 2009.
15. ΤΖΑΦΕΣΤΑΣ, Σ.Γ., Human and Nature Minding Automation, Springer, 2010.

ΔΙΚΤΥΑΚΕΣ ΠΗΓΕΣ

- 1) Robots: The Once and Future Technology
 - <http://www.highbeam.com/doc/1G1-8483478.html>
- 2) Aerobots and Robonaut (NASA)
 - <http://robotics.jpl.nasa.gov/tasks/aerobot/background/when.tml>
 - http://robotics.jpl.nasa.gov/er_er/html/robonaut/robonaut.html
- 3) Robot
 - <http://www.crunchgear.com/tag/robot/page/4>
- 4) Educational Brief: Humans and Robots
 - <http://virtualastronaut.tietronix.com/teacherportal/pdfs/Humans.and.Robots.pdf>
- 5) Robots Should not be Equipped with Human-Like Emotions (John McCarthy)
 - <http://wwwformal.stanford.edu/jmc/consciousness/node23.html#SECTION00072000000000000000>
- 6) History and Philosophy of Artificial Intelligence
 - http://www.edinformatics.com/math_science/robotics/artificial_intelligence.htm
- 7) Robo Spiders are Multilegged Mechanical Marvels
 - http://www.wired.com/gadgetlab/2010/04/gallery_spider_robot/12/
- 8) Insect Inspired Robots for your Home?
 - <http://www.domesro.com/2009/04/insect-inspired-robots-for-your-home.html>
- 9) Kismet
 - <http://www.ai.mit.edu/projects/humanoid-robotics-group/kismet/kismet.html>
- 10) RoboticsLab (Personal Robotics)
 - http://roboticslab.uc3m.es/roboticslab/application.php?id_aplic=6
- 11) Honda Worldwide
 - <http://world.honda.com/ASIMO/technology/intelligence.html>
- 12) Domestic Robots Today
 - <http://www.buzzle.com/articles/domestic-robots-today.html>
- 13) MegaGiant Robotics
 - <http://robotics.megaqiant.com/robotfun.html>
- 14) Other Web Links
 - <http://prime.jsc.nasa.gov/ROV/.intro.html>

-

-