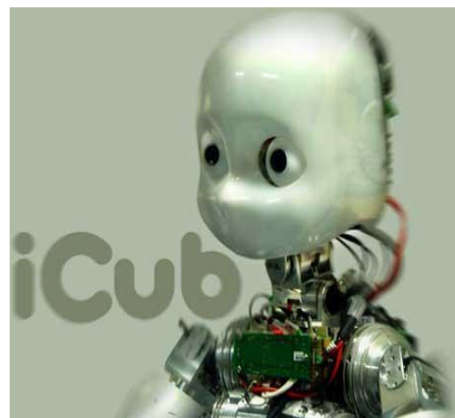


iCub

Το iCub είναι ένα 1 μέτρο υψηλή πλατφόρμα δοκιμών ανθρωποειδές ρομπότ για την έρευνα σε ανθρώπινη γνώση και την τεχνητή νοημοσύνη.

Σχεδιάστηκε από την Κοινοπραξία RobotCub, από διάφορα ευρωπαϊκά πανεπιστήμια και σήμερα υποστηρίζεται από άλλα έργα, όπως ITALK.

Το iCub έχει αποδειχθεί με δυνατότητες να εκτελεί με επιτυχία τα ακόλουθα καθήκοντα, μεταξύ των άλλων: σέρνεται, χρησιμοποιώντας οπτική καθοδήγηση με οπτικό δείκτη στο πάτωμα τοξοβολία, σκοποβολή βέλη με ένα τόξο και μάθησης για να χτυπήσει το κέντρο του στόχου εκφράσεις του προσώπου, που επιτρέπει την iCub να εκφράσουν τα συναισθήματά δύναμη ελέγχου, αξιοποιώντας εγγύς δύναμη / ροπή αισθητήρες να πιάσει μικρά αντικείμενα, όπως μπάλες, πλαστικά μπουκάλια, κ.λπ.



iCubs στον κόσμο

Υπάρχουν περίπου είκοσι iCubs σε διάφορα εργαστήρια, κυρίως στην Ευρώπη αλλά και ένα στις ΗΠΑ.

Αυτά χτίστηκαν από τους RobotCub εταίρους ή άλλα έργα και αποτελούν ένα μικρό αλλά ζωντανή κοινότητα των επιστημόνων που χρησιμοποιούν το iCub να μελετήσει ενσωματώνονται γνωστική λειτουργία σε συστήματα τεχνητών.

Οι περισσότεροι από τους οικονομική ενίσχυση θα προέρχεται από μονάδα E5 της Ευρωπαϊκής Επιτροπής ή της ιταλικής Institute of Technology (IIT), η οποία διευθύνεται από τον

καθηγητή του Δαρβίνου Caldwell και Eng. Rosy Doronzo.

Τα ρομπότ που κατασκευάστηκε από τους πρόθεση θεραπείας και κόστους € 200.000-250.000 καθένα ανάλογα με την έκδοση. Η ανάπτυξη και η κατασκευή του ICub στο Ιταλικό Ινστιτούτο Τεχνολογίας αποτελεί μέρος ενός ανεξάρτητου ντοκιμαντέρ που ονομάζεται Plug & Pray που κυκλοφόρησε το 2010 .

Το iCub έχει σχεδιαστεί για να επιτρέψει το χειρισμό και την κινητικότητα. Για αυτόν τον λόγο 30 βαθμοί ελευθερίας (DOF) έχουν διατεθεί στο ανώτερο μέρος του σώματος. Τα χέρια, και ιδιαίτερα, έχουν 9 DOF κάθε ένα με τρία ανεξάρτητα δάχτυλα και το τέταρτο και τον πέμπτο που χρησιμοποιείται για την πρόσθετες σταθερότητα και την υποστήριξη (μόνο ένα DOF).

Είναι τένοντας που οδηγείται, με τις περισσότερες από τις μηχανές που βρίσκονται στο αντιβράχιο. Τα πόδια έχουν 6 DOF κάθε ένα και είναι αρκετά ισχυρά επιτρέψτε τη δίποδη μετακίνηση. Από την αισθητήρια άποψη, το iCub είναι εξοπλισμένο με τις ψηφιακές κάμερα, τα γυροσκόπια και τα επιταχύμετρα, μικρόφωνα, και αισθητήρες δύναμης/ροπής. Διανεμημένη το δέρμα είναι υπό ανάπτυξη χρησιμοποιώντας τη χωρητική τεχνολογία αισθητήρων.

Κάθε ένωση ενοργανώνεται με τους θεσιακούς αισθητήρες, χρησιμοποιώντας στις περισσότερες περιπτώσεις τους απόλυτους κωδικοποιητές θέσης. Ένα σύνολο dSP-βασισμένων καρτών ελέγχου, με σκοπό να εγκαταστήσει το iCub, φροντίζει το χαμηλού

επιπέδου βρόχο ελέγχου στον πραγματικό χρόνο. Η συζήτηση DSPs η μια στην άλλη μέσω ΜΠΟΡΕΙ να μεταφέρει. Τέσσερα ΜΠΟΡΟΥΝ να μεταφέρουν τις γραμμές συνδέουν τα διάφορα τμήματα του ρομπότ.

Όλος αισθητήριος και οι μηχανή-κρατικές πληροφορίες μεταφέρονται σε μια ενσωματωμένη βασισμένη στο Pentium κάρτα PC104 που χειρίζεται συγχρονισμός και επαναμορφοποίηση των διάφορων ρευμάτων στοιχείων. Ο χρονοβόρος υπολογισμός πραγματοποιείται χαρακτηριστικά εξωτερικά σε μια συστάδα των μηχανών. Η επικοινωνία με το ρομπότ εμφανίζεται μέσω μιας σύνδεσης Gbit Ethernet.

Το γενικό βάρος του iCub είναι 22kg. Το καλωδιακό σκοινί περιέχει και ένα καλώδιο Ethernet και τη δύναμη στο ρομπότ. Σε αυτή τη φάση δεν υπάρχει κανένα σχέδιο για να καταστήσει το iCub πλήρως αυτόνομο από την άποψη της παροχής ηλεκτρικού ρεύματος και του υπολογισμού (π.χ. με τη συμπερίληψη μπαταρίες ή/και πρόσθετη δύναμη επεξεργασίας εν πλω).

Οι μηχανικοί και η ηλεκτρονική βελτιστοποιήθηκαν για το μέγεθος, που αρχίζει από μια αξιολόγηση και μια εκτίμηση των ροπών πιά πολύ απαιτητικές καταστάσεις (π.χ. σερνμένος). Οι μηχανές και τα εργαλεία ήταν κατάλληλα ταξινομημένος σύμφωνα με τις απαιτήσεις ενός συνόλου χαρακτηριστικών στόχων. Kinematics καθορίστηκε επίσης μετά από τα παρόμοια κριτήρια. Οι ελεγκτές σχεδιάστηκαν για να εγκαταστήσουν το διαθέσιμο διάστημα. Το σχήμα 5 παρουσιάζει το πρωτότυπο του iCub.

ΜΗΧΑΝΙΚΗ

Οι κινηματικές προδιαγραφές του σώματος του iCub συμπεριλαμβανομένου του καθορισμού του αριθμού DOF και πραγματικών θέσεων τους καθώς επίσης και του πραγματικού μεγέθους των άκρων και κορμού βασίστηκαν στα εργονομικά στοιχεία και τις των ακτίνων X εικόνες. Η δυνατότητα ορισμένους στόχους μηχανών ευνοείται από κατάλληλο kinematics και, και ιδιαίτερα, αυτό μεταφράζει στον προσδιορισμό της ακτίνας μετακίνησης και του αριθμού ελέγξιμες ενώσεις (όπου σαφώς να ξαναδιπλώσει το ανθρώπινο σώμα είναι λεπτομερώς αδύνατη με την τρέχουσα τεχνολογία). Kinematics επηρεάζεται επίσης από το γενικό μέγεθος του ρομπότ που επιβλήθηκε a priori. Το μέγεθος είναι αυτό ενός χρονών παιδιού 3.5 (περίπου 100cm υψηλό). Αυτό το μέγεθος μπορεί να επιτευχθεί με την τρέχουσα τεχνολογία. QRIO1 είναι ένα παράδειγμα ενός ρομπότ ενός ακόμα μικρότερου μεγέθους αν και με τους λιγότερους βαθμούς ελευθερίας. In particular, ο στόχος μας οι προδιαγραφές, ειδικά χειρισμός, απαιτούν τουλάχιστον το ίδιο πράγμα kinematics QRIO με την προσθήκη των χεριών και των κινούμενων ματιών. Επίσης, εξετάσαμε το χώρο εργασίας και την επιδεξιότητα των όπλων και έτσι ένας τρεις βαθμός ώμου ελευθερίας συμπεριλήφθηκε. Αυτό διαμορφώθηκε σε έναν κατάλληλο κατάλογο ενώσεων, σειρών, και αισθητήριων απαιτήσεων στο κοινό επίπεδο. Εξέταση της δυναμικής, οι πιά απαιτητικές απαιτήσεις εμφανιστείτε στην αλληλεπίδραση με το περιβάλλον. Προσक्रούστε στις δυνάμεις, για παράδειγμα, πρέπει να εξεταστεί για τις συμπεριφορές μετακίνησης, αλλά και και το πιο σημαντικό, που αναπτύσσουν τις γνωστικές συμπεριφορές όπως ο χειρισμός να απαιτήσει το περιβάλλον ασταθώς. Κατά συνέπεια, είναι πιθανό ότι οι υψηλές δυνάμεις αντίκτυπου πρέπει να στηριχτούν από τη μηχανική δομή ρομπότ. Αυτό απαιτεί τις ισχυρές ενώσεις, τα κιβώτια ταχυτήτων, και πιά γενικά τους ισχυρούς ενεργοποιητές και την κατάλληλη ελαστικότητα (για να απορροφήσει τις επιδράσεις). Προκειμένου να αξιολογηθεί η σειρά των απαραίτητων δυνάμεων και της ακαμψίας, οι διάφορες συμπεριφορές μιμήθηκαν σε ένα δυναμικό πρότυπο του ρομπότ.

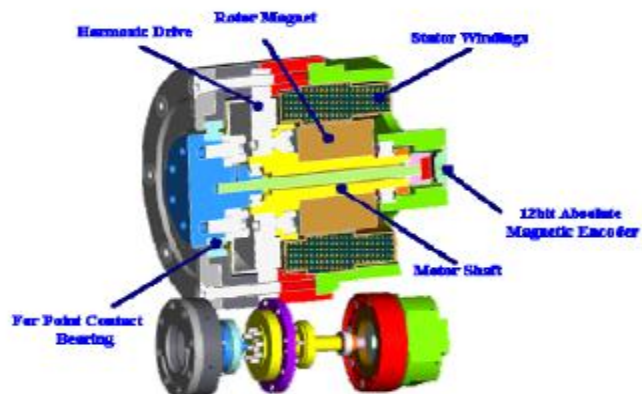
Αυτές οι προσομοιώσεις παρείχαν τα αρχικά στοιχεία για το σχέδιο του ρομπότ. Οι προσομοιώσεις οργανώθηκαν χρησιμοποιώντας Webots2 και επαληθεύθηκαν αργότερα από την παραδοσιακή στατική ανάλυση.

Σε γενικότερο επίπεδο, αξιολογήσαμε τη διαθέσιμη τεχνολογία, έναντι της εμπειρίας μέσα στην κοινοπραξία προγράμματος και του στοχοθετημένου μεγέθους του ρομπότ: αποφασίστηκε ότι οι ηλεκτρικές μηχανές ήταν η καταλληλότερη τεχνολογία για το iCub, που δόθηκε επίσης ότι έπρεπε να είναι έτοιμη σύμφωνα με το πολύ σφιχτό πρόγραμμα γενικό πρόγραμμα RobotCub. Άλλες τεχνολογίες (π.χ. υδραυλικός, πνευματικός) αφέθηκαν για μια δραστηριότητα «τεχνολογικών επαγρυπνήσεων» και δεν εξετάστηκαν περαιτέρω για το σχέδιο του iCub.

Από την κινηματική και δυναμική ανάλυση, ο συνολικός αριθμός των βαθμών ελευθερίας για το ανώτερο σώμα τέθηκε 38 (7 για κάθε βραχίονα, 9 για κάθε χέρι, και 6 για το κεφάλι). Για τα πόδια οι προσομοιώσεις έδειξαν ότι για το σύρσιμο, το κάθισμα και να καθίσουν οκλαδόν ενός ποδιού 5 DOF είναι επαρκή. Εντούτοις, αποφασίστηκε να ενσωματωθεί πρόσθετο DOF στον αστράγαλο για να υποστηρίξει τη στάση και το περπάτημα. Επομένως κάθε πόδι έχει 6 DOF: αυτοί περιλαμβάνουν 3 DOF στο ισχίο, 1 DOF στο γόνατο και 2 DOF στον αστράγαλο (κάμψη/επέκταση και απαγωγή/προσαγωγή). Η περιστροφή συστροφής ποδιών δεν ήταν εφαρμοσμένος. Η σερνωμένος ανάλυση προσομοίωσης επίσης έδειξε ότι για αποτελεσματικό το σύρσιμο μια 2 DOF μέση/ο κορμός είναι επαρκείς. Εντούτοις, για να υποστηρίξει το χειρισμό μια μέση 3 DOF ενσωματώθηκε. Μια μέση 3 DOF παρέχει την αυξανόμενες σειρά και την ευελιξία της κίνησης για το ανώτερο σώμα με συνέπεια έναν μεγαλύτερο χώρο εργασίας για το χειρισμό (π.χ. κατά την κάθισμα). Ο λαιμός έχει συνολικά 3 DOF και παρέχει το πλήρες κεφάλι μετακίνηση. Τα μάτια έχουν περαιτέρω 3 DOF για να υποστηρίξουν και τα δύο συμπεριφορές καταδίωξης και vergence. Η λύση ώθησης που υιοθετείται για το iCub είναι βασισμένη στο α συνδυασμός ενός αρμονικού συστήματος μείωσης κίνησης (σειρά της CSD, αναλογία 100:1 για όλες τις σημαντικότερες ενώσεις) και μιας αβούρτιστης frameless μηχανής (BLM) από τη σειρά Kollmorgen frameless RBE (Σχήμα 1). Τα αρμονικά εργαλεία κίνησης παρέχουν μιά σπασμωδική κίνηση, υψηλές αναλογίες μείωσης στο μικρό διάστημα με το χαμηλό βάρος ενώ οι αβούρτιστες μηχανές εκθέτουν τις επιθυμητές ιδιότητες της ευρωστίας, της πυκνότητας υψηλής δύναμης, και των υψηλών ευρών ζώνης ροπής και ταχύτητας (ειδικά το συμβατικό συνεχές ρεύμα που βουρτσίζεται σε σύγκριση με μηχανή). Η χρήση των frameless μηχανών επιτρέπει την ολοκλήρωση της μηχανής και των εργαλείων σε μια endoskeletal δομή που ελαχιστοποιεί το μέγεθος,

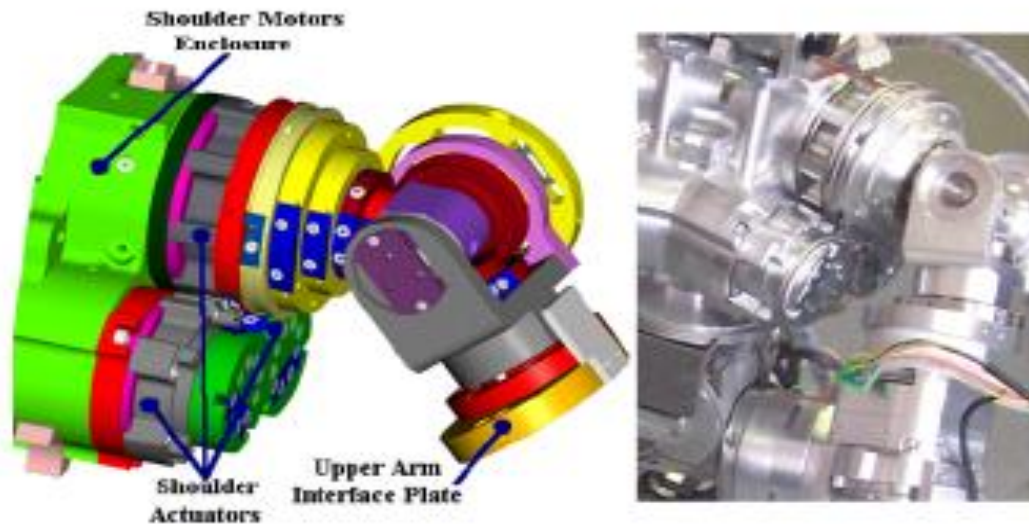
βάρος και διαστάσεις. Οι μικρότερες μηχανές (τύπος βουρτσίζω-συνεχές ρεύμα) χρησιμοποιήθηκαν για τα χέρια και τις επικεφαλής ενώσεις.

Σχήμα 1: τμήμα της τυποποιημένης αβούρτιστης ομάδας μηχανών του iCub. Ο προσδιορισμός θέσης της μηχανής και τα εργαλεία μπορούν να σημειωθούν (όπως υποδεικνύεται). Αριθμός από [8]. Σημειώστε τη συμπαγή συνέλευση της frameless μηχανής και του αρμονικού εργαλείου κίνησης.



Ένα παράδειγμα στη χρήση αυτής

της δομής απεικονίζεται στο σχήμα 2, το οποίο παρουσιάζει τον ώμο του iCub με τις λεπτομέρειες της περιφραξης μηχανών και των τένοντας-οδηγημένων μηχανισμών τροχαλιών.



Σχήμα 2: ο ώμος του iCub. Αριστερό: Σχηματικές αναπαραστάσεις CAD. Δικαίωμα: η εφαρμογή. Σημειώστε τα τρία DOF από ώμος με τους τεμνόμενους άξονες της περιστροφής και της τοποθέτησης των ενεργοποιητών στο στήθος όπως υποδεικνύεται. τα καλώδια χάλυβα 1.75mm ενώνουν τη μετακίνηση των μηχανών με τις τροχαλίες που ωθούν τις ενώσεις.

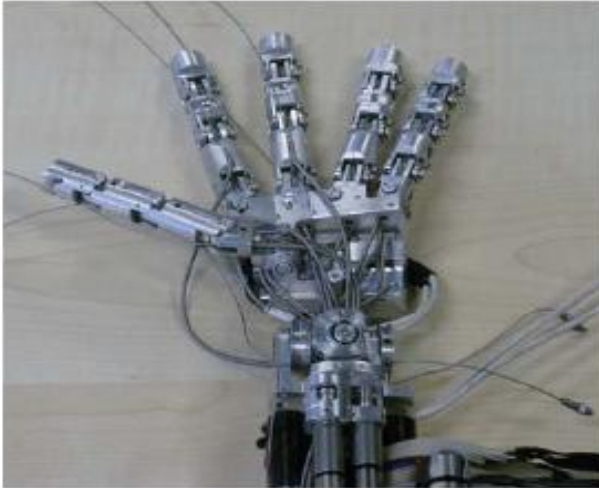
Ορισμένα χαρακτηριστικά γνώρισμα του iCub είναι μοναδικά. Προσανατολισμένες προς τον τένοντα ενώσεις είναι ο κανόνας και για το χέρι και ο ώμος, αλλά και στη μέση και τον αστράγαλο. Αυτό μειώνει το μέγεθος του ρομπότ αλλά εισάγει την ελαστικότητα που πρέπει να εξεταστεί στο σχεδιασμό των στρατηγικών ελέγχου όπου οι υψηλές δυνάμεις να παραχθούν.

Το χέρι, παραδείγματος χάριν, τένοντας-οδηγείται πλήρως. Επτά μηχανές τοποθετούνται μακρινά στο αντιβράχιο και όλοι οι τένοντες καθοδηγούνται μέσω του μηχανισμού καρπών (μια διαφορετική ένωση 2 DOF). Ο αντίχειρας, ο δείκτης, και το μέσο δάχτυλο οδηγούνται από έναν περιτυλιγμένο τένοντα στην κεντρική ένωση. Η κίνηση των δάχτυλων οδηγείται από τους τένοντες καθοδηγημένος μέσω των μη απασχόλησης τροχαλιών στους άξονες των συνδέοντας ενώσεων. Η κάμψη των δάχτυλων ελέγχεται άμεσα από τους τένοντες ενώ η επέκταση βασίζεται σε έναν επιστροφής μηχανισμό άνοιξη.

Αυτή η ρύθμιση σώζει ένα καλώδιο ανά δάχτυλο. Τελευταία τα δύο τα δάχτυλα συνδέονται μαζί και τραβιούνται από μια ενιαία μηχανή που λυγίζει 6 ενώσεις ταυτόχρονα. Δύο περισσότερες μηχανές, που τοποθετούνται άμεσα μέσα στο χέρι, χρησιμοποιείται για τις μετακινήσεις προσαγωγής/απαγωγής του αντίχειρα και όλων των δάχτυλων εκτός από το μέσο που καθορίζεται όσον αφορά την παλάμη. Εν περιλήψει, οκτώ DOF από συνολικά εννέα διατίθενται στα πρώτα τρία δάχτυλα, επιτρέποντας την ιδιαίτερη επιδεξιότητα. Τα τελευταία δύο δάχτυλα παρέχουν την πρόσθετη υποστήριξη να πιάσουν.

Οι κοινές γωνίες αισθάνονται χρησιμοποιώντας ένα σχεδιασμένο συνήθεια ζευγάρι αισθουσών -αίθουσα-effectmagnet. Επιπλέον δωμάτιο για την ηλεκτρονική και αφής οι

αισθητήρες έχουν προγραμματιστεί. Οι αφής αισθητήρες είναι κάτω ανάπτυξη [9].



Σχήμα 3: το χέρι του iCub, που παρουσιάζει τη δρομολόγηση των τενόντων μέσω του καρπού και μερικών από DOF πριν από την πλήρη συνέλευση ολοκληρώνεται (η παλάμη λείπει). Οι τένοντες αποτελούνται από τα Teflon-coated καλώδια που γλιστρούν μέσα ντυμένους στους τεφλόν εύκαμπτους σωλήνες χάλυβα

Το γενικό μέγεθος του φοίνικα έχει περιοριστεί σε 50mm στο μήκος είναι 34mm ευρέως στον καρπό και 60mm στα δάχτυλα. Το χέρι είναι μόνο 25mm παχιά.

ΑΙΣΘΗΤΗΡΕΣ

Λαμβάνοντας υπόψη το μέγεθος του iCub, οι αισθητήρες αξιολογήθηκαν για απόδοση αλλά και βάρος, πρότυπα διεπαφών, κ.λπ. Όλοι οι αισθητήρες είναι πλήρως ενσωματωμένοι εκτός από τον αισθητήρα δύναμης/ροπής η ο οποίος ηλεκτρονική ελέγχου είναι ακόμα κάτω από την ανάπτυξη και το δέρμα η του οποίου ολόκληρη τεχνολογία είναι υπό δοκιμή.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ - ΑΠΟΨΕΙΣ

Το iCub παρόλο το μικρό μέγεθος του είναι μια επαναστατική εφεύρεση που δίνει βάθος στην επιστήμη της ρομποτικής βάζοντας σταθερές βάσεις για το μέλλον. Επίσης είναι πρωτότυπο και καινοτόμο, αυτό έγινε προσθέτοντας στο ρομπότ επιπλέον βαθμούς ελευθερίας στους αστραγάλους κάνοντας το πιο ευλύγιστο .

Η μορφή του ρομπότ είναι ανθρωπόμορφη (ανθρωποειδές ρομπότ) κάτι που θα κάνει τους ανθρώπους να το δεχτούν χωρίς πολλούς ενδοιασμούς κάνοντας έτσι τα ρομπότ πιο οικία σε αυτούς και εντάσσοντας τα πιο εύκολα στην ζωή τους.

ΠΗΓΕΣ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

ΒΙΚΙΠΑΙΔΙΑ <http://en.wikipedia.org/wiki/ICub>

ΕΙΚΟΝΕΣ ΑΠΟ GOOGLE IMAGES

http://www.google.gr/search?tbm=isch&hl=el&source=hp&biw=1920&bih=955&q=ICUB&gbv=2&oq=ICUB&aq=f&aqi=g-L4g-sL2g-L4&aql=&gs_sm=e&gs_upl=1544124361012867141010101012781102212-41410

ΕΡΓΑΣΙΑ PROJECT ΑΠΟ ΤΟΝ ΣΠΟΥΔΑΣΤΗ ΣΚΟΡΔΑ ΙΩΑΝΝΗ