

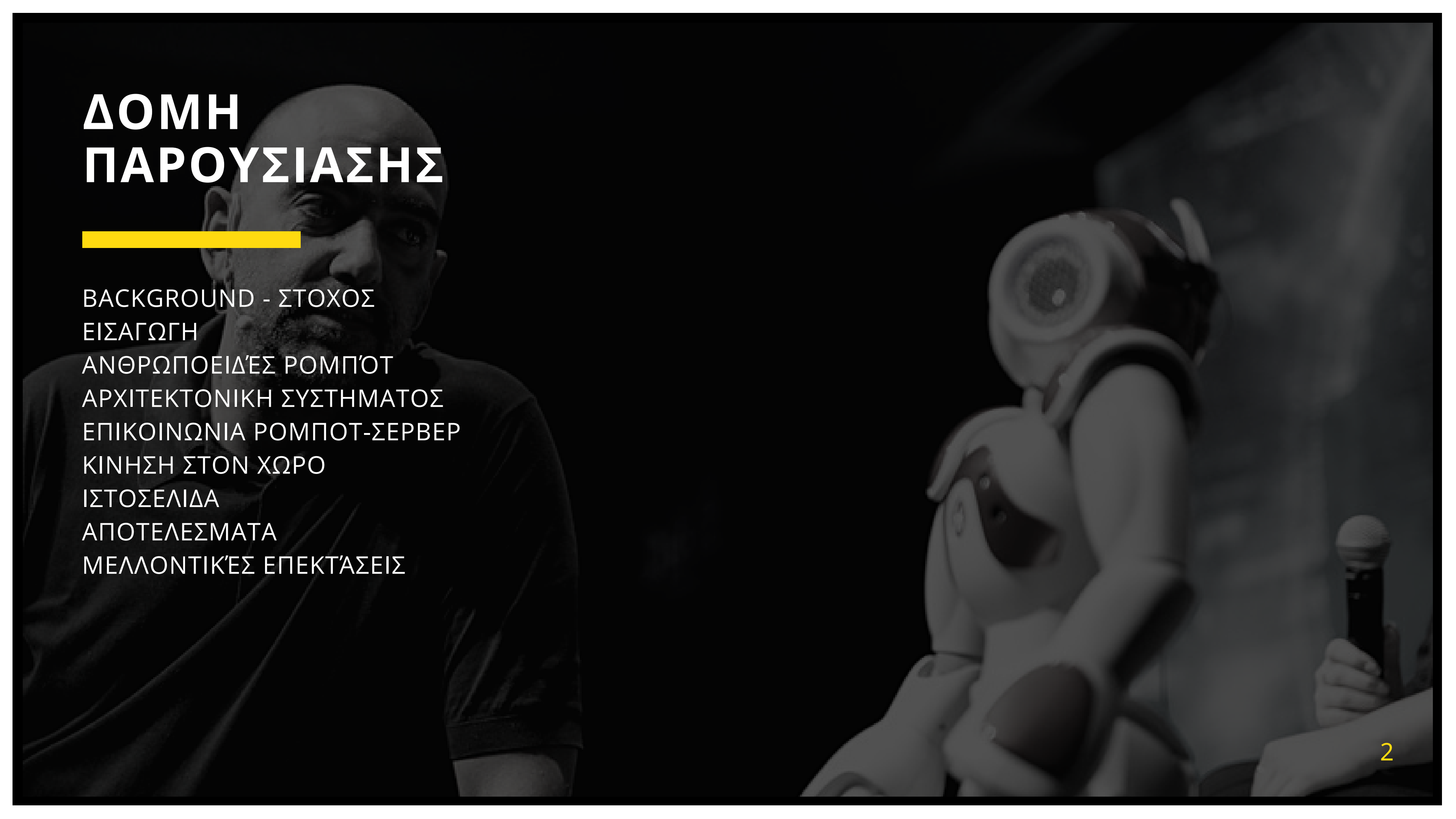
**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ**

31 ΟΚΤΩΒΡΙΟΥ 2018

**SECURE AUTONOMOUS CLOUD BRAINED HUMANOID ROBOT FOR
SEARCH AND RESCUE MISSIONS IN HAZARDOUS ENVIRONMENTS**

**ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΉ ΕΡΓΑΣΊΑ
ΑΓΓΕΛΟΠΟΥΛΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ
ΕΠΙΒΛΈΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΉΣ: ΔΡ. ΜΗΝΆΣ ΔΑΣΥΓΈΝΗΣ**

ΔΟΜΗ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗΣ



BACKGROUND - ΣΤΟΧΟΣ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

ΑΝΘΡΩΠΟΕΙΔΕΣ ΡΟΜΠΌΤ

ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ ΡΟΜΠΟΤ-ΣΕΡΒΕΡ

ΚΙΝΗΣΗ ΣΤΟΝ ΧΩΡΟ

ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΑ

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΕΠΕΚΤΑΣΕΙΣ



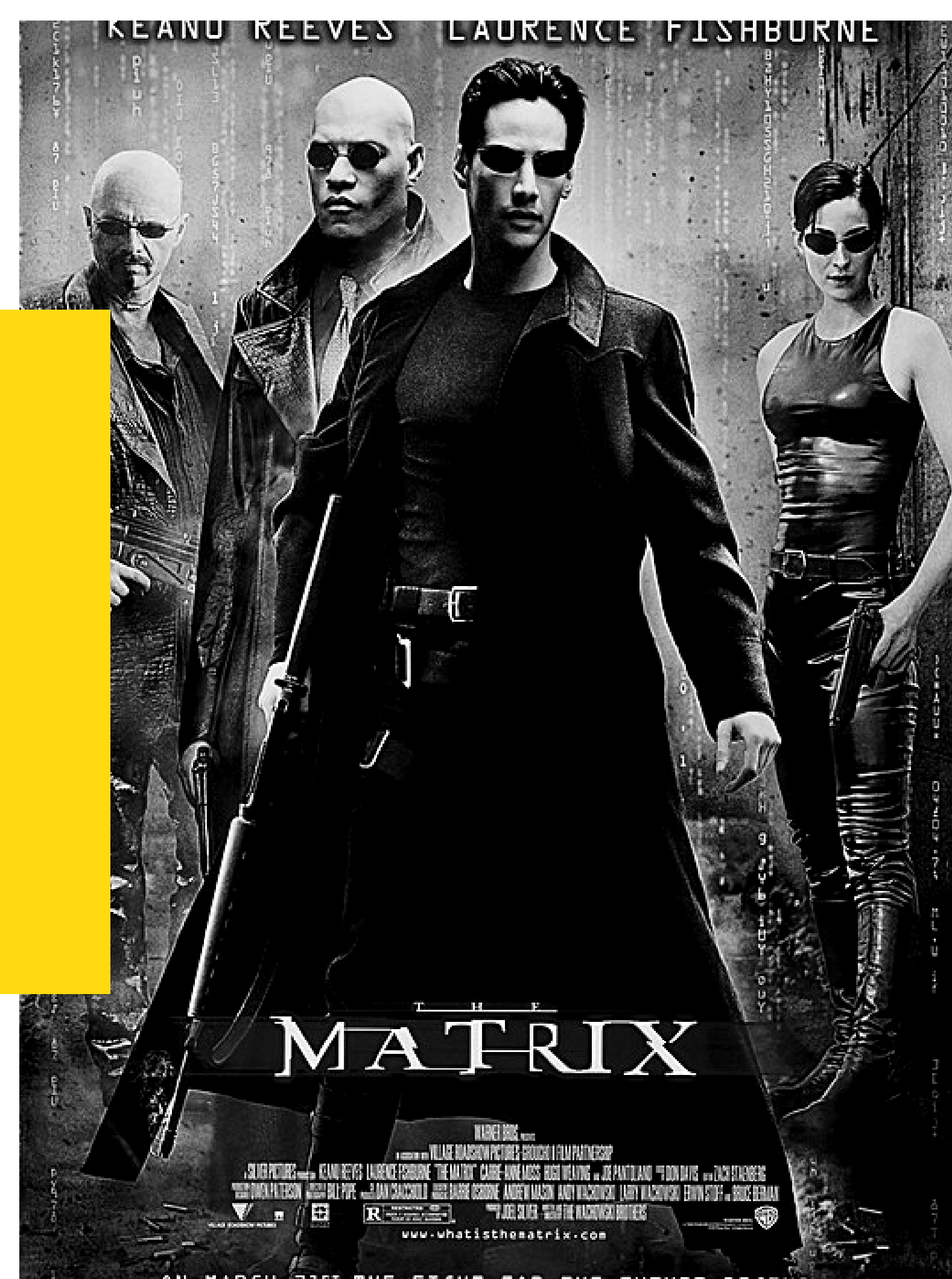
BACKGROUND

- Internet of Things Humanoid Robot Teleoperated by an Open Source Android Application



ΣΤΟΧΟΣ

Ο κύριος στόχος αυτής της διπλωματικής εργασίας είναι η δημιουργία ενός γρήγορου και ασφαλούς συστήματος χρησιμοποιώντας ένα ανθρωποειδές ρομπότ το οποίο είναι προγραμματισμένο για να μπορεί να μετακινείται και να ανιχνεύει αυτόνομα ζώες σε σενάρια έκτακτης ανάγκης με τη δυνατότητα να μπορεί να επικοινωνεί με το θύμα.



ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Cloud Robotics

Στην πρώτη ταινία "Matrix", υπάρχει μια σκηνή που ο Neo δείχνει ένα ελικόπτερο και ρωτάει την Trinity,

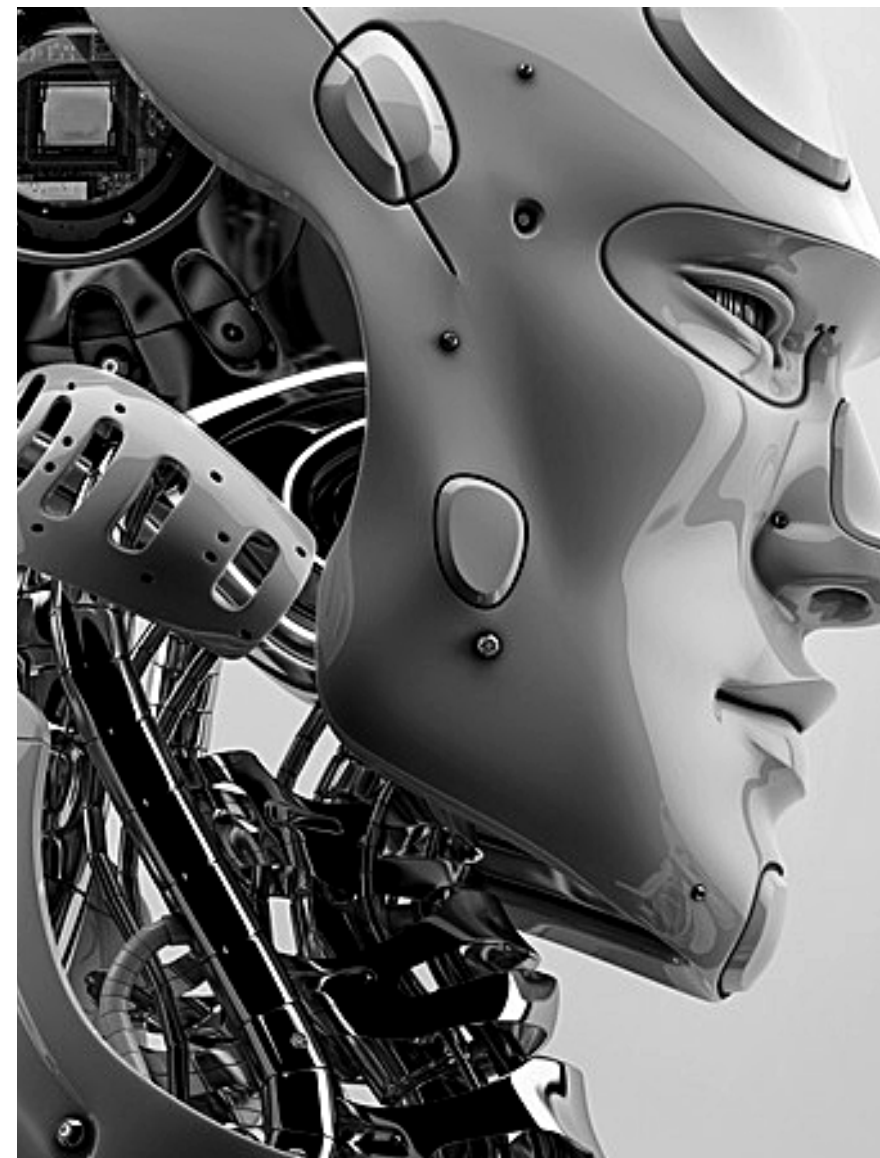
- "Can you fly that thing?"

- "Not yet." απαντάει εκείνη. Έπειτα "κατεβάζει" στον εγκέφαλό της ένα πρόγραμμα πιλότου και πλέον ξέρει να χειρίζεται το ελικόπτερο

Για εμάς τους ανθρώπους με τον μη αναβαθμισμένο offline εγκέφαλο η δυνατότητα να αποκτήσουμε νέες γνώσεις απλά συνδέοντας τον εγκέφαλο μας στο δίκτυο είναι ακόμα επιστημονική φαντασία. Όχι όμως για τα ρομπότ.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Cloud Robotics



Η **ρομποτική νέφους** είναι ένας κλάδος της ρομποτικής που επικαλείται τεχνολογίες υπολογιστικού συννέφου με επίκεντρο τα πλεονεκτήματα της σύγκλισης υποδομών και κοινών υπηρεσιών για τη ρομποτική. Όταν συνδέονται στο νέφος, τα ρομπότ μπορούν να επωφεληθούν από τους ισχυρούς υπολογιστές, αποθηκευτικούς και επικοινωνιακούς πόρους ενός σύγχρονου κέντρου δεδομένων.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

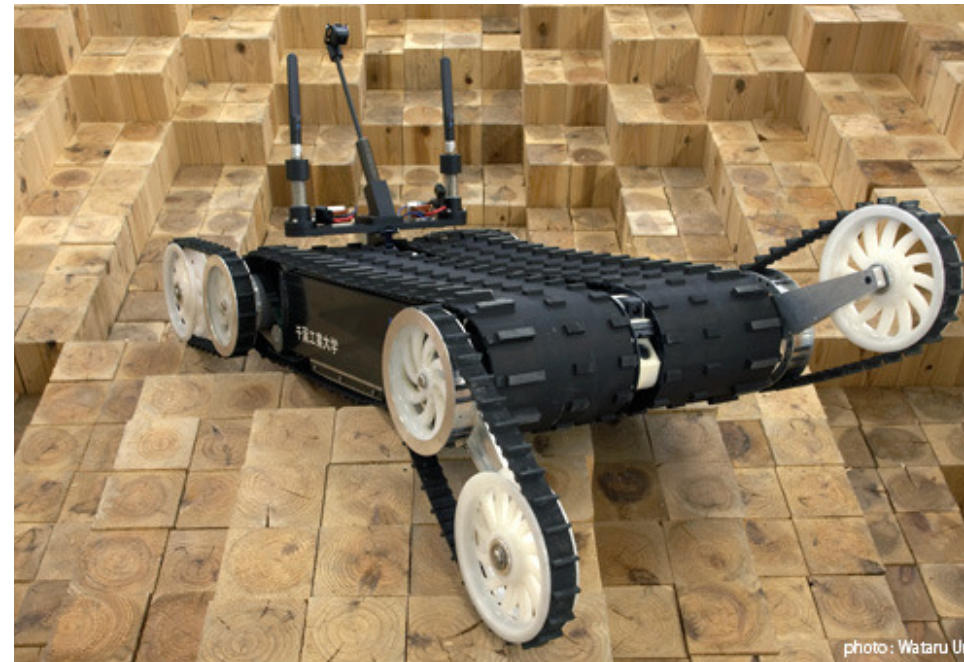
ΡΟΜΠΟΤ ΠΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΘΗΚΑΝ ΣΕ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΑ

Τα παρακάτω ρομπότ **χρησιμοποιήθηκαν στο πυρηνικό εργοστάσιο της Fukushima** είναι ρομπότ τύπου crawler και ελέγχονται από τον χειριστή που βρίσκεται σε ασφαλή περιοχή. Μετρούν τη θερμοκρασία και τη ραδιενέργεια σε επικίνδυνες ζώνες και επίσης μεταδίδουν βίντεο και πληροφορίες πίσω στον χειριστή.



PACKBOT

iRobot



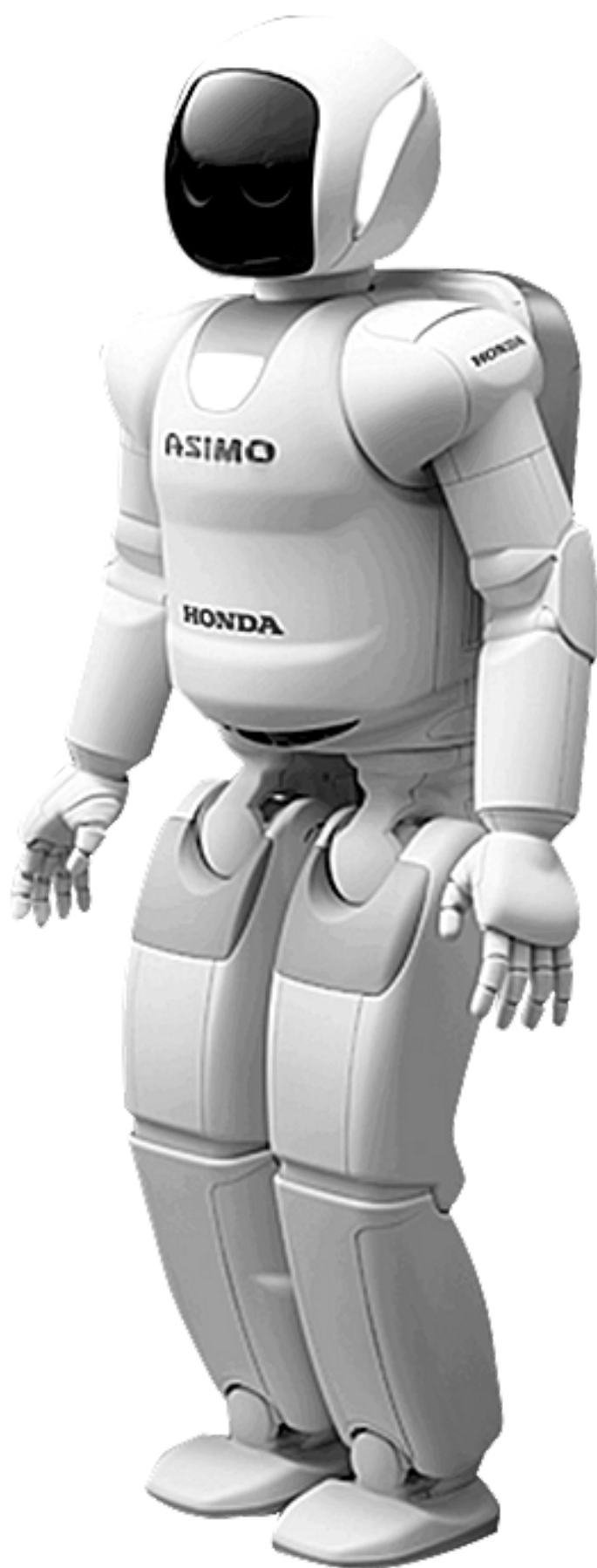
QUINCE

Chiba Institute of Technology



SURVEY RUNNER

TOPY Industries Ltd



ΑΝΘΡΩΠΟΕΙΔΕΣ ΡΟΜΠΌΤ

ΟΡΙΣΜΟΣ

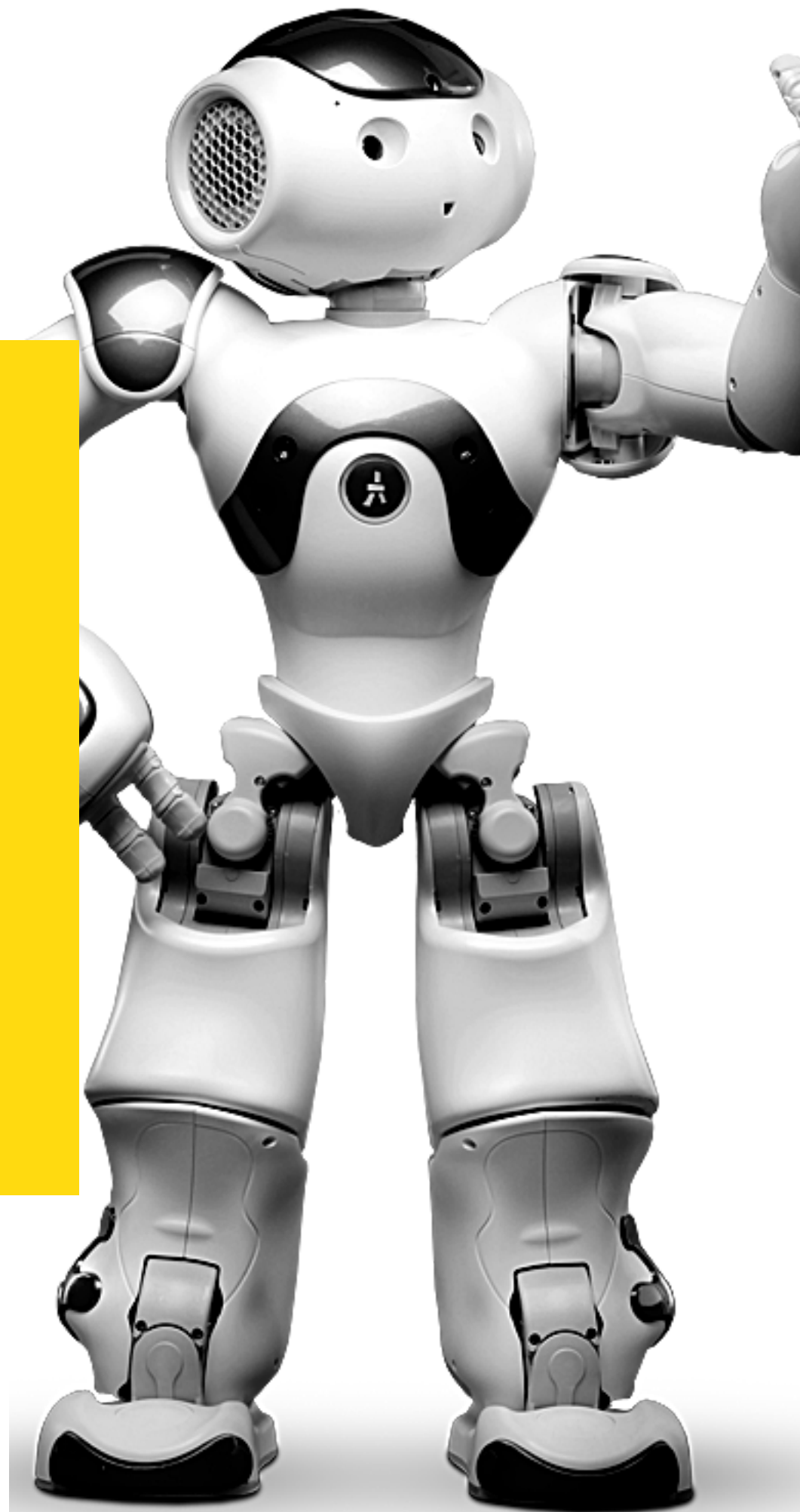
Ένα ανθρωποειδές ρομπότ είναι ένα ρομπότ με το σχήμα του σώματός του να είναι παρόμοιο με αυτό του ανθρώπινου σώματος.

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΑΝΘΡΩΠΟΕΙΔΩΝ ΡΟΜΠΟΤ

Table 1.1: Characteristics of Functional Humanoids.

	Height(m)	Weight(kg)	BMI(kg/m ²)	Price
KHR-2HV	0.34	1.3	10.9	1K US \$
HOAP	0.50	7.0	28.0	50K US \$
NAO	0.58	4.5	13.5	10K €
QRIO	0.58	6.5	19.0	NA
ASIMO	1.30	54.0	32.0	NA
REEM-A	1.40	40.0	20.4	NA
HRP-2	1.54	58.0	24.5	400K US \$
Human	1.5-2	50-100	18-25	NA

BMI: Body mass index NA: not available



ΑΝΘΡΩΠΟΕΙΔΕΣ ΡΟΜΠΟΤ

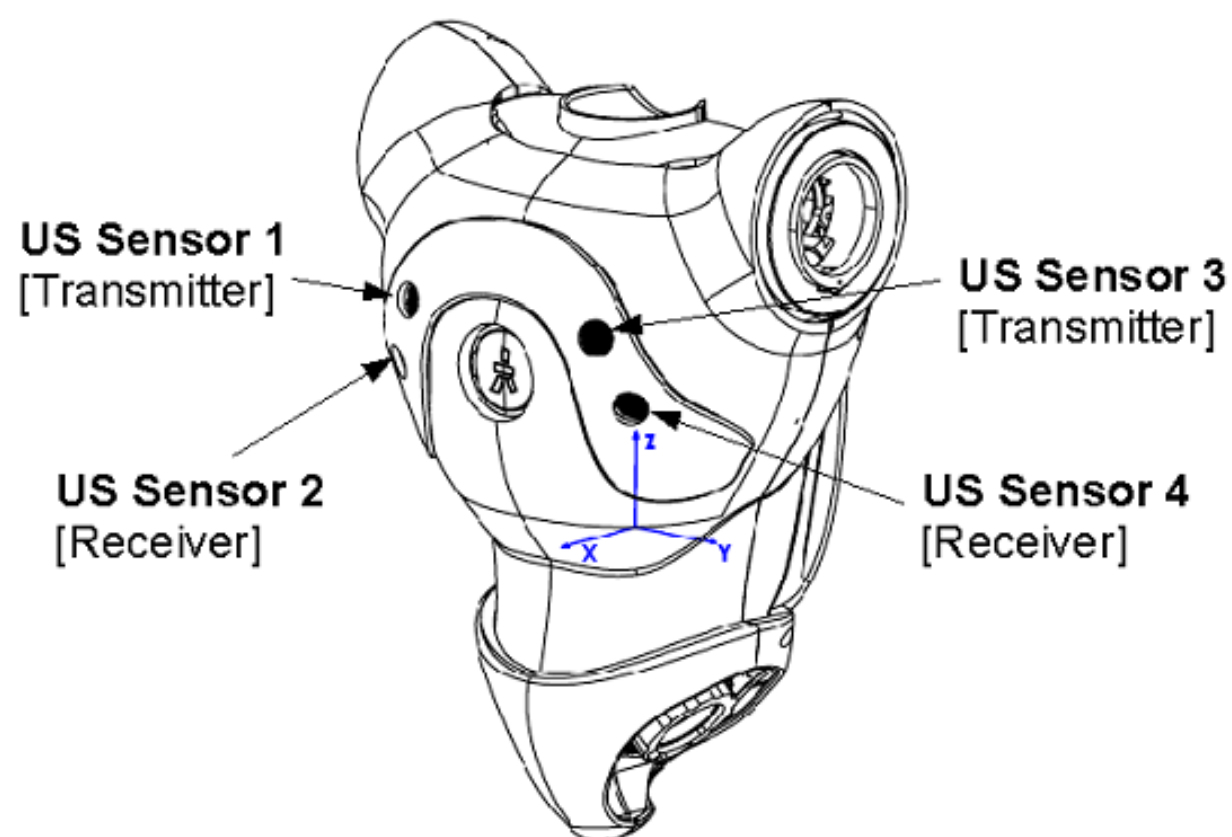
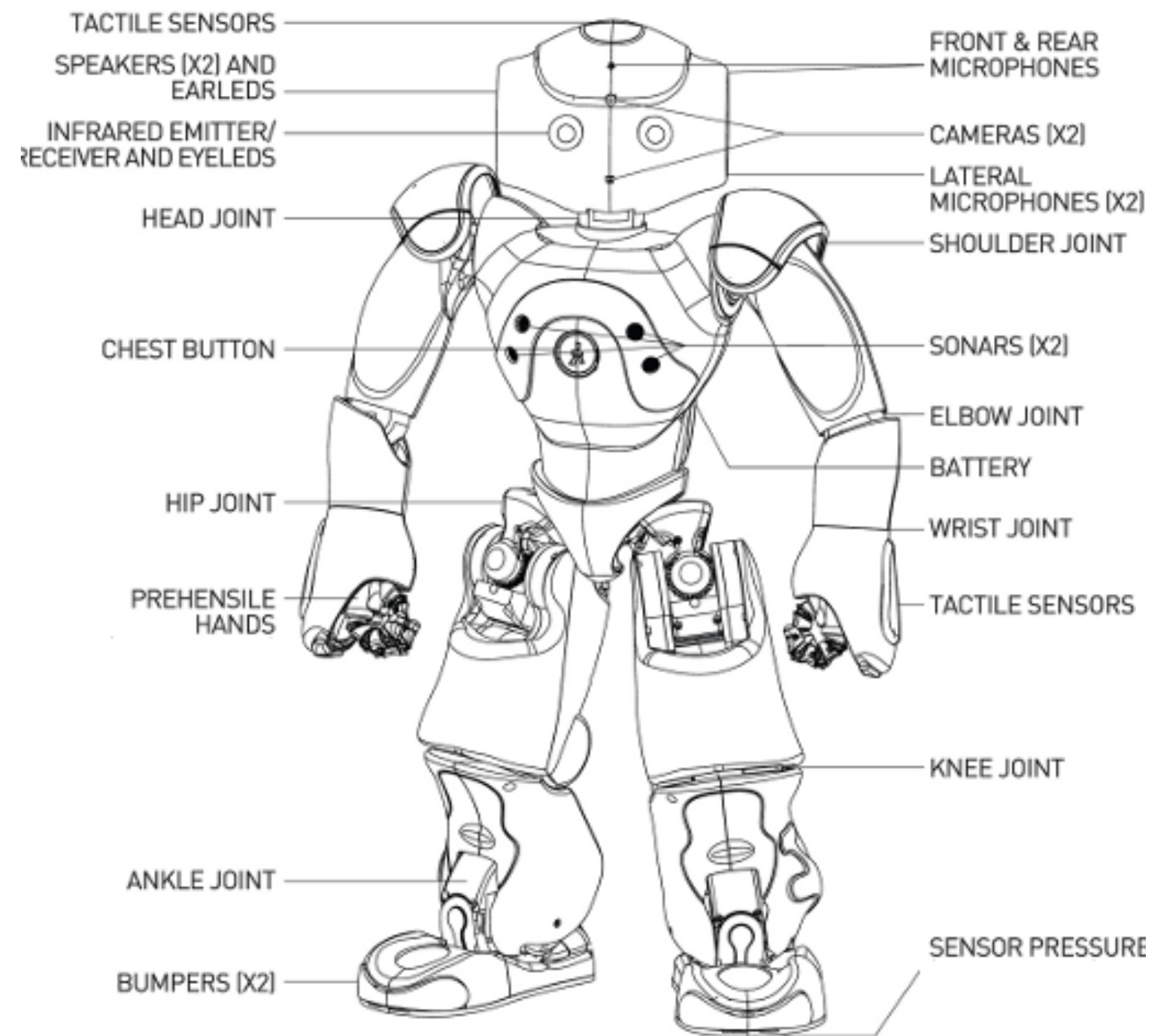
ΓΙΑΤΙ ΝΑ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΟΥΜΕ ΑΝΘΡΩΠΟΕΙΔΕΣ
ΡΟΜΠΟΤ ΣΕ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΑ;

Στο Journal of Experimental Psychology οι M. Mundy S. Lewandowsky και G. Tan διερεύνησαν τις αντιδράσεις των παιδιών και των ενηλίκων σε ένα σκύλο ρομπότ σε ένα εμπορικό κέντρο. Το πείραμα αυτό έδειξε ότι τα παιδιά έμειναν ενθουσιασμένα όταν είδαν για πρώτη φορά το ρομπότ σκυλί και εξέφρασαν την επιθυμία να φέρουν το σκυλί στο σπίτι. Ωστόσο, ένας σκύλος ρομπότ έχει λιγότερες πιθανές λειτουργίες από ένα ανθρωποειδές ρομπότ και διαδραματίζει διαφορετικά σημαντικό ρόλο από ένα ανθρωποειδές ρομπότ. Τέλος κατέληξαν ότι οι αλληλεπιδράσεις των παιδιών με ένα ανθρωποειδές το ρομπότ θα είναι παρόμοιες με το πώς αλληλεπιδρούν με άλλους ανθρώπους.

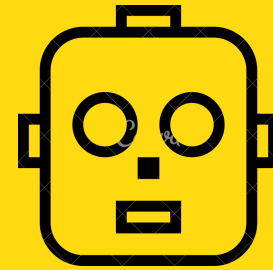
ΑΝΘΡΩΠΟΕΙΔΕΣ ΡΟΜΠΟΤ

NAO

Τα πειράματα εκτελέστηκαν στο ανθρωποειδές ρομπότ NAO της Aldebaran Robotics, έκδοση 5. Το ρομπότ έχει ύψος 573,2 mm και πλάτος 273,3 mm.



Γλώσσες προγραμματισμού



PYTHON



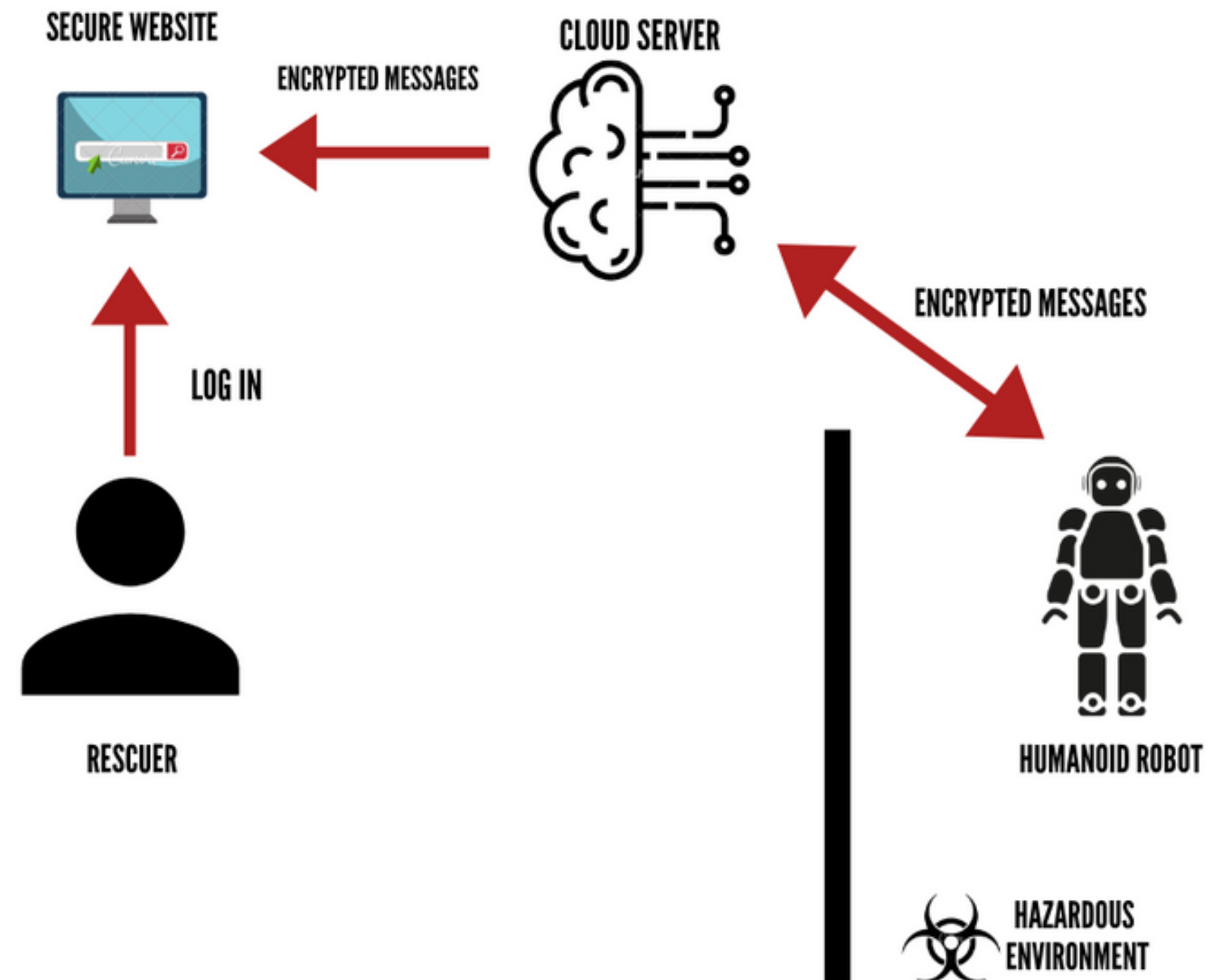
PHP/HTML/CSS/JAVASCRIPT



PYTHON

ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

Το σύστημά μας περιλαμβάνει ένα ανθρωποειδές ρομπότ, ένα server και μια ασφαλή ιστοσελίδα για τον διασώστη. Το ανθρωποειδές ρομπότ επικοινωνεί με το διακομιστή, οπότε η σύνδεση στο Διαδίκτυο είναι υποχρεωτική.



ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ ΡΟΜΠΟΤ-ΣΕΡΒΕΡ

TCP SOCKET COMMUNICATION

AES ENCRYPTION

Listing 2.10: AES Example.

```
from Crypto.Cipher import AES
# Encryption
encryption_suite = AES.new('This is a key123', AES.MODE_CBC, '
    This is an IV456')
cipher_text = encryption_suite.encrypt("A really secret message
    . Not for prying eyes.")
```


ΚΙΝΗΣΗ ΣΤΟΝ ΧΩΡΟ

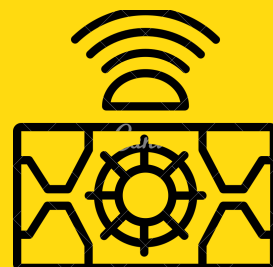
ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΑΜΕ



ΚΑΜΕΡΑ



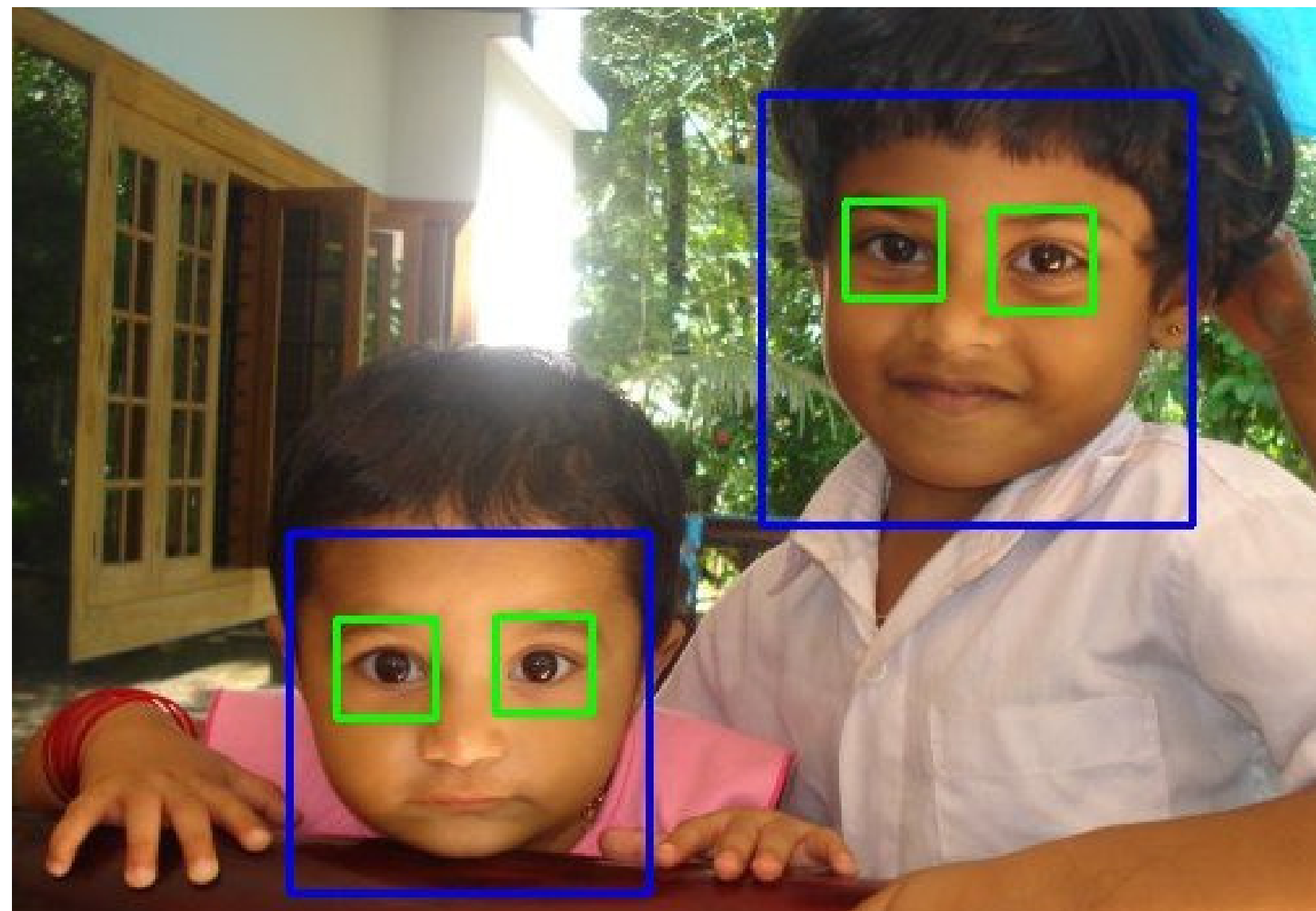
ΧΕΡΙΑ ΤΟΥ ΡΟΜΠΟΤ



ΑΙΣΘΗΤΗΡΑ ΑΠΟΣΤΑΣΗΣ

ΚΙΝΗΣΗ ΣΤΟΝ ΧΩΡΟ

ΚΑΜΕΡΑ



Χρησιμοποιώντας OpenCV και φορτώνοντας τους κατάλληλους XML classifiers μπορούμε να κάνουμε αναγνώριση προσώπου

Listing 2.11: Loading XML classifiers.

```
import numpy as np
import cv2 as cv
face_cascade = cv.CascadeClassifier('
    haarcascade_frontalface_default.xml')
eye_cascade = cv.CascadeClassifier('haarcascade_eye.xml')
img = cv.imread('sachin.jpg')
gray = cv.cvtColor(img, cv.COLOR_BGR2GRAY)
```

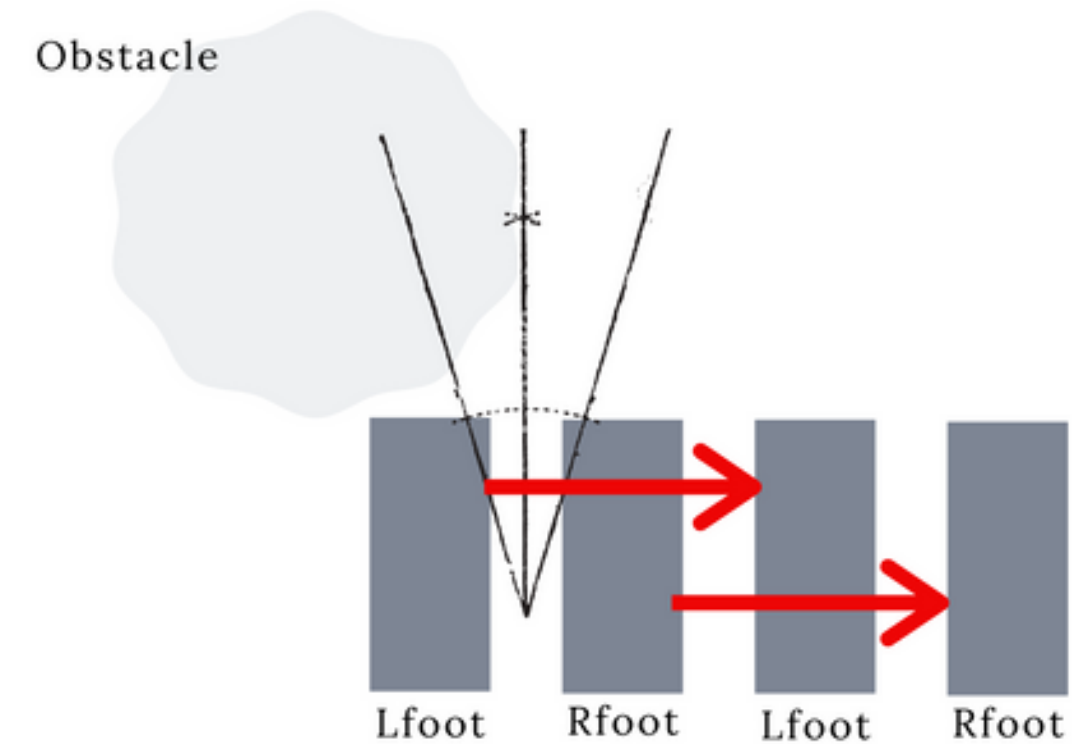
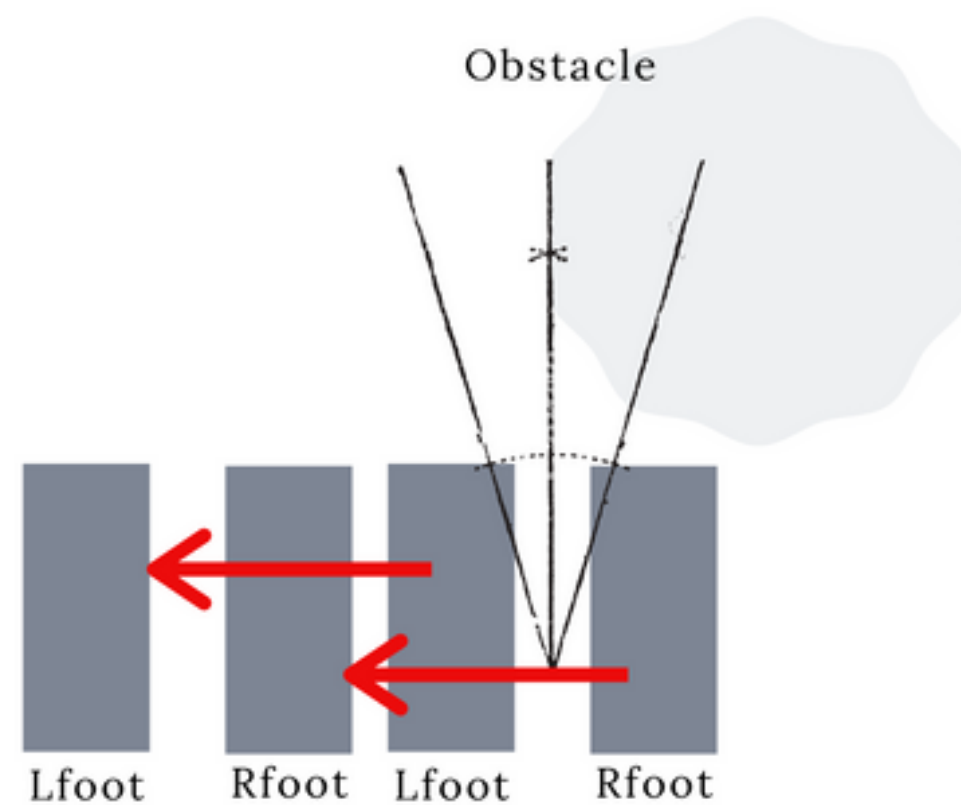
Listing 2.12: Detecting Faces.

```
faces = face_cascade.detectMultiScale(gray, 1.3, 5)
for (x,y,w,h) in faces:
    cv.rectangle(img,(x,y),(x+w,y+h),(255,0,0),2)
    roi_gray = gray[y:y+h, x:x+w]
    roi_color = img[y:y+h, x:x+w]
    eyes = eye_cascade.detectMultiScale(roi_gray)
```

ΚΙΝΗΣΗ ΣΤΟΝ ΧΩΡΟ

ΑΙΣΘΗΤΗΡΑΣ ΑΠΟΣΤΑΣΗΣ

Χρησιμοποιώντας τον αισθητήρα απόστασης μπορούμε να αναγνωρίσουμε σε πιο ακριβώς σημείο βρίσκεται το εμπόδιο μπροστά μας και κατά πόσο μπορούμε να το προσπεράσουμε



ΚΙΝΗΣΗ ΣΤΟΝ ΧΩΡΟ

ΧΕΡΙΑ

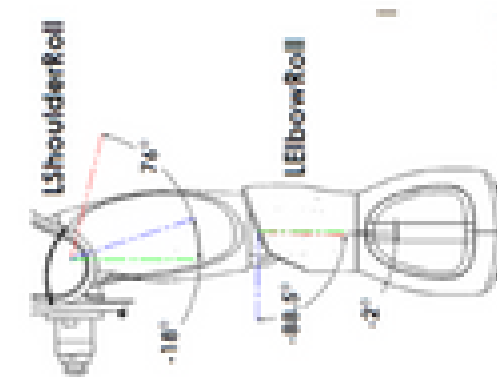
Σηκώνοντας τα χέρια του ρομπότ μπορούμε να καταλάβουμε αν αριστερά ή δεξιά του έχει κάποιο εμπόδιο.

Obstacle



Rfoot

Lfoot



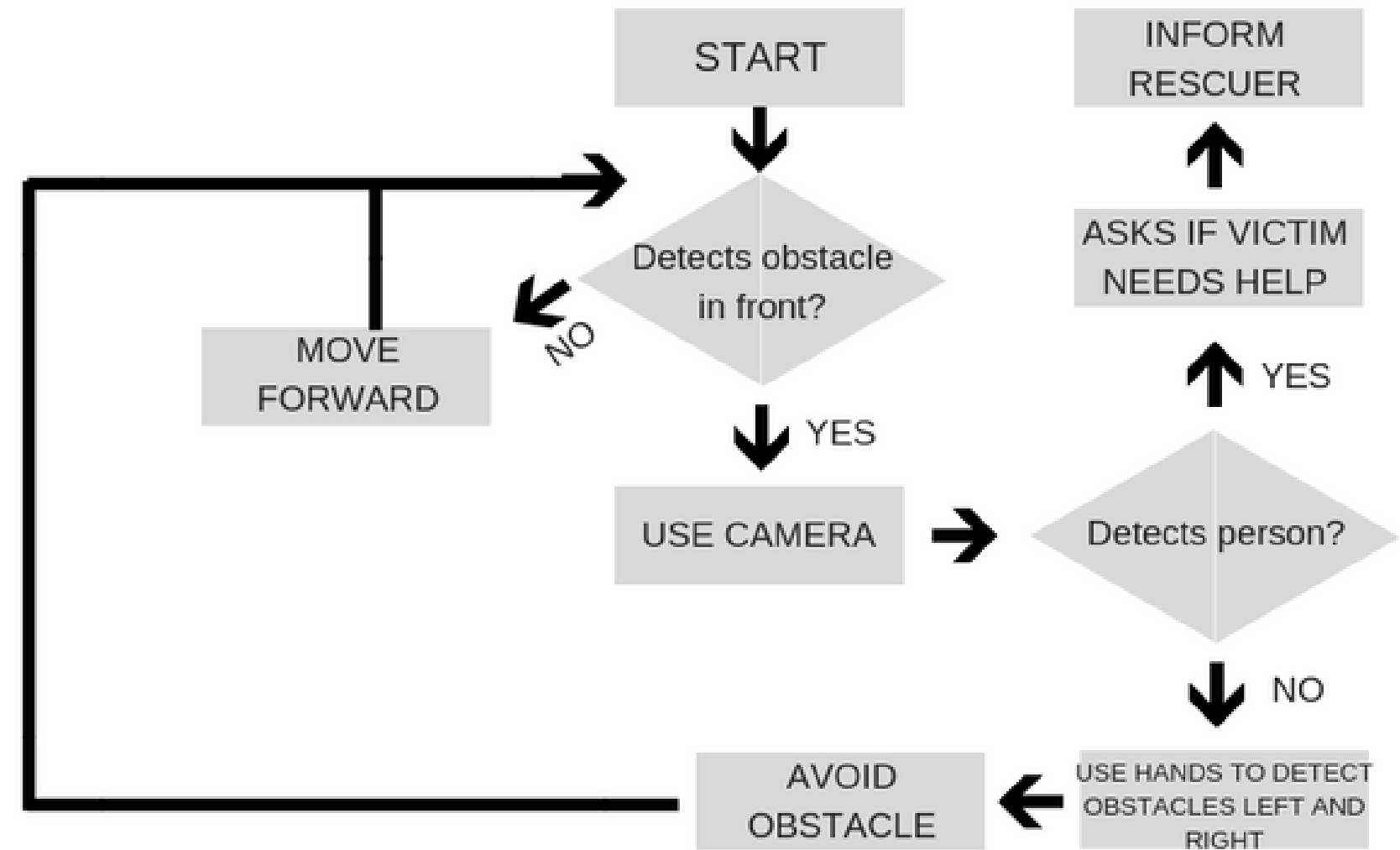


ΚΙΝΗΣΗ ΣΤΟΝ ΧΩΡΟ

Speech Recognition

Όταν το ρομπότ βρει τον άνθρωπο τον ρωτάει για την κατάσταση του. Έπειτα χρησιμοποιώντας το Speech Recognition API της Google μετατρέπει τον ήχο σε κείμενο και στέλνει στον διασώστη τις απαραίτητες πληροφορίες

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ

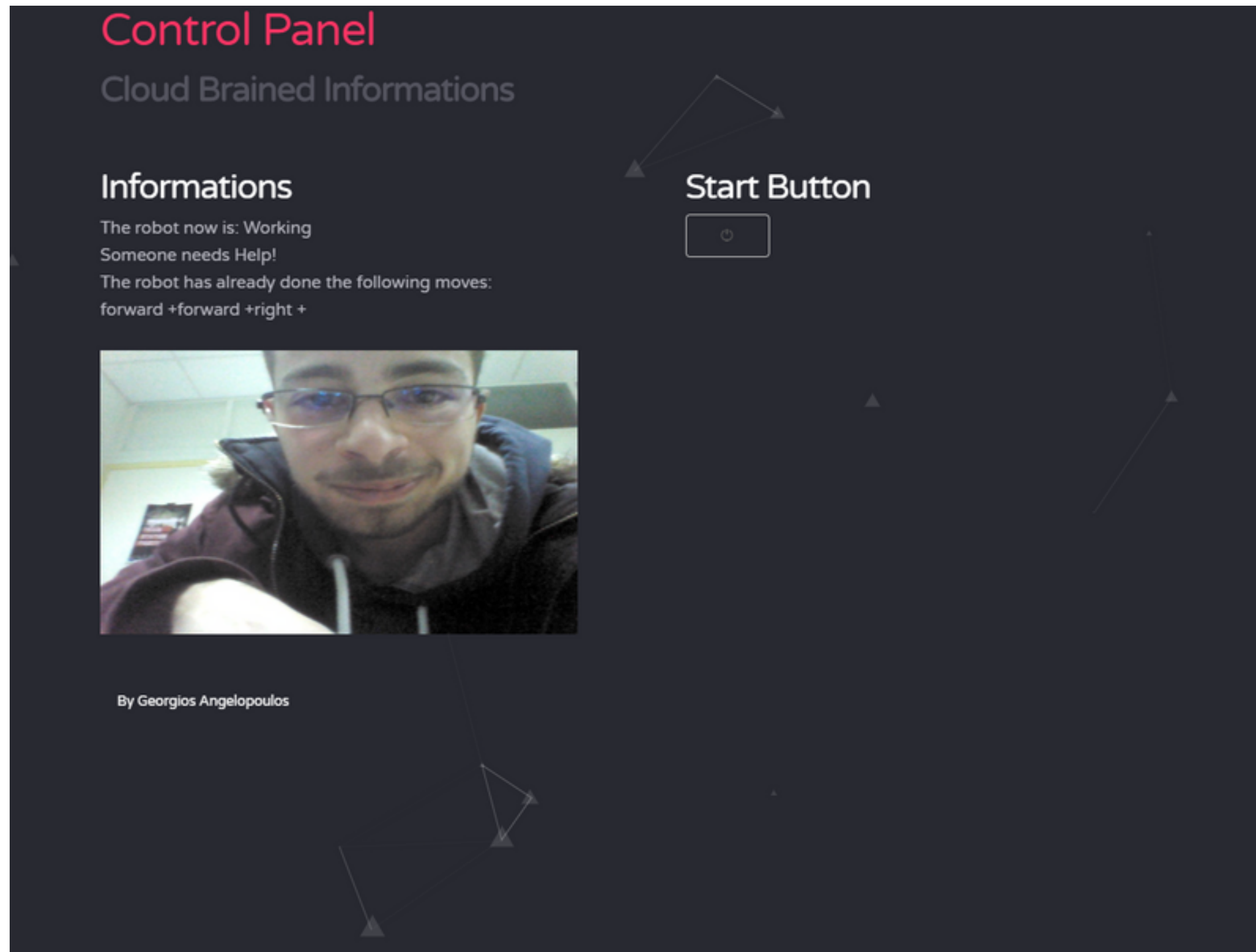


Ιστοσελίδα

A dark-themed login page mockup. It features two input fields: the first with a user icon and the label 'Username', and the second with a fingerprint icon and the label 'Password'. Below these is a bright pink button with the text 'LOG IN'. At the bottom, it says 'By Georgios Angelopoulos'.

LOG IN PAGE

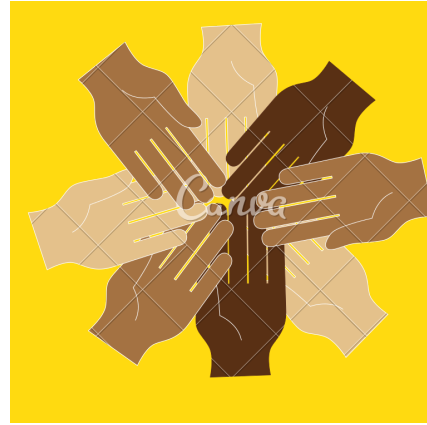
Ιστοσελίδα



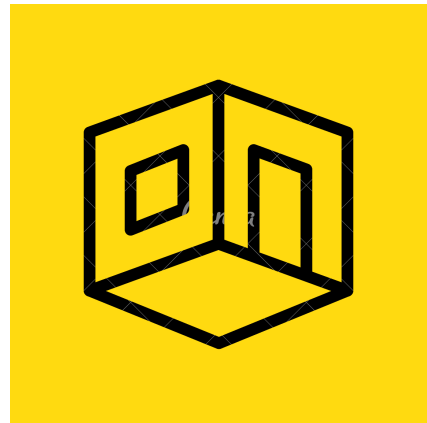
CONTROL PANEL

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

ΠΕΙΡΑΜΑΤΑ



15 ΑΤΟΜΑ ΕΘΕΛΟΝΤΕΣ



27 ΤΕΤΡΑΓΩΝΙΚΑ ΜΕΤΡΑ ΔΩΜΑΤΙΟ

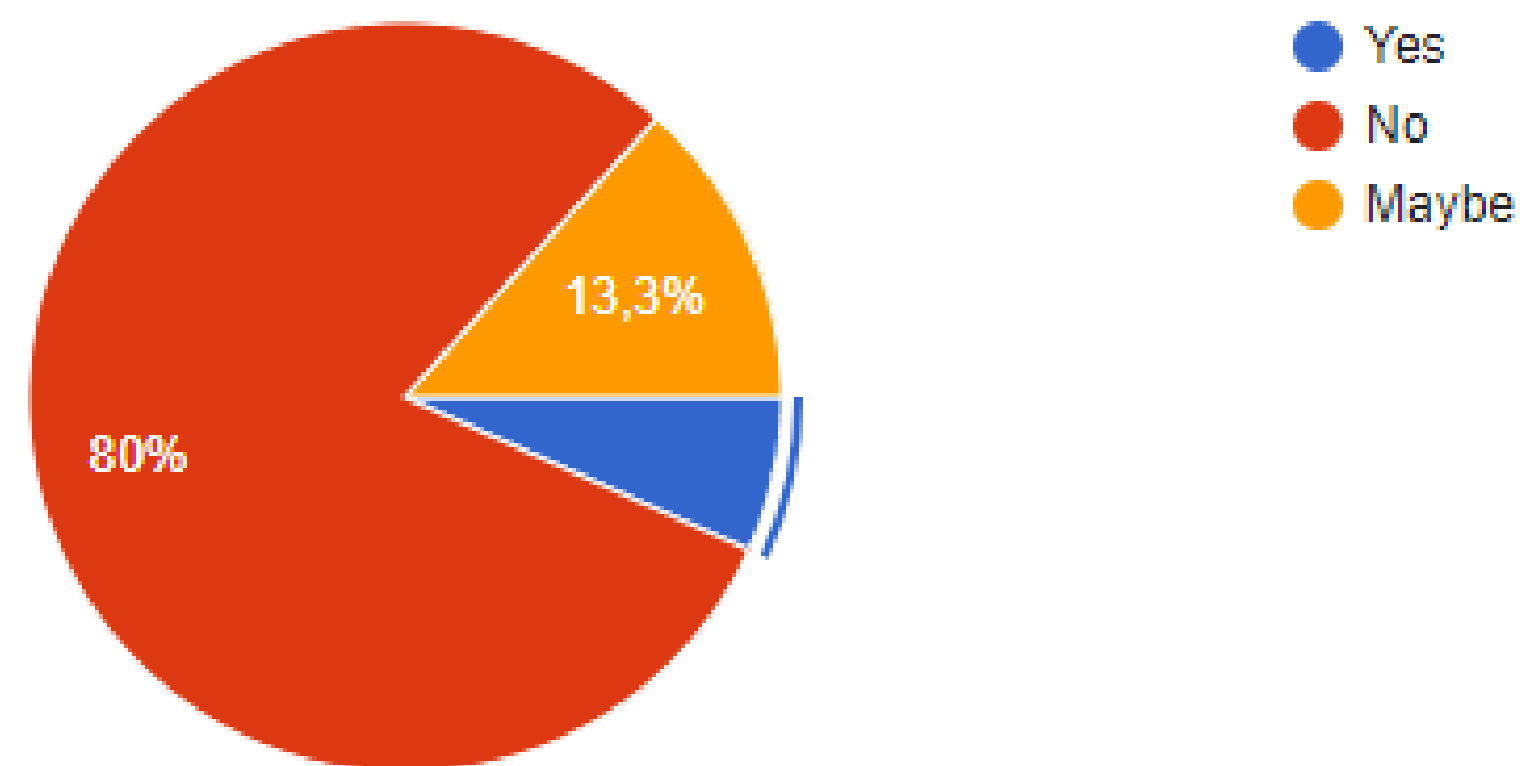


ΠΡΟΣΟΜΟΪΩΣΗ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΕΘΕΛΟΝΤΩΝ

Was the robot slow?

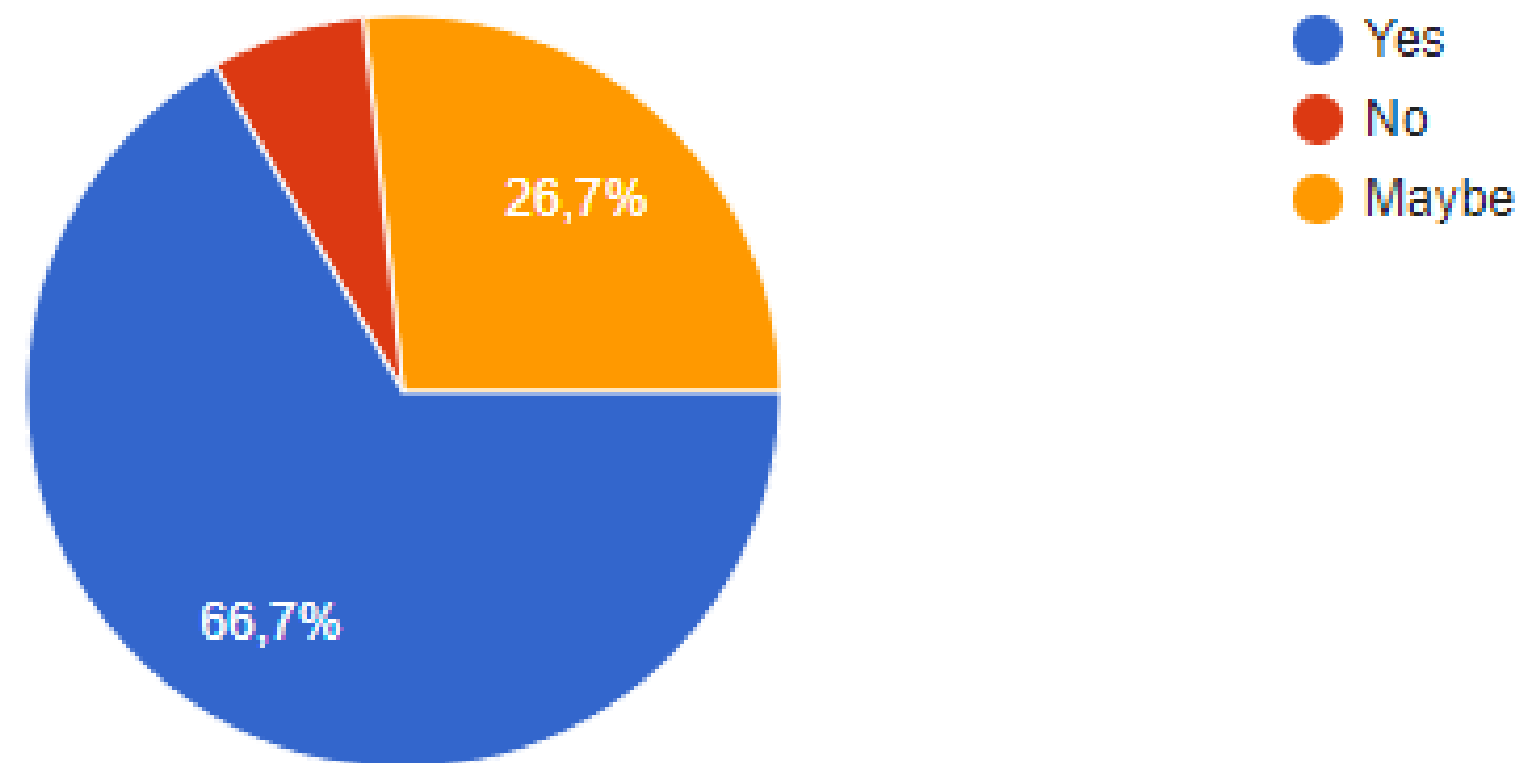
15 απαντήσεις



ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΕΘΕΛΟΝΤΩΝ

Did you felt safe when the robot came?

15 απαντήσεις

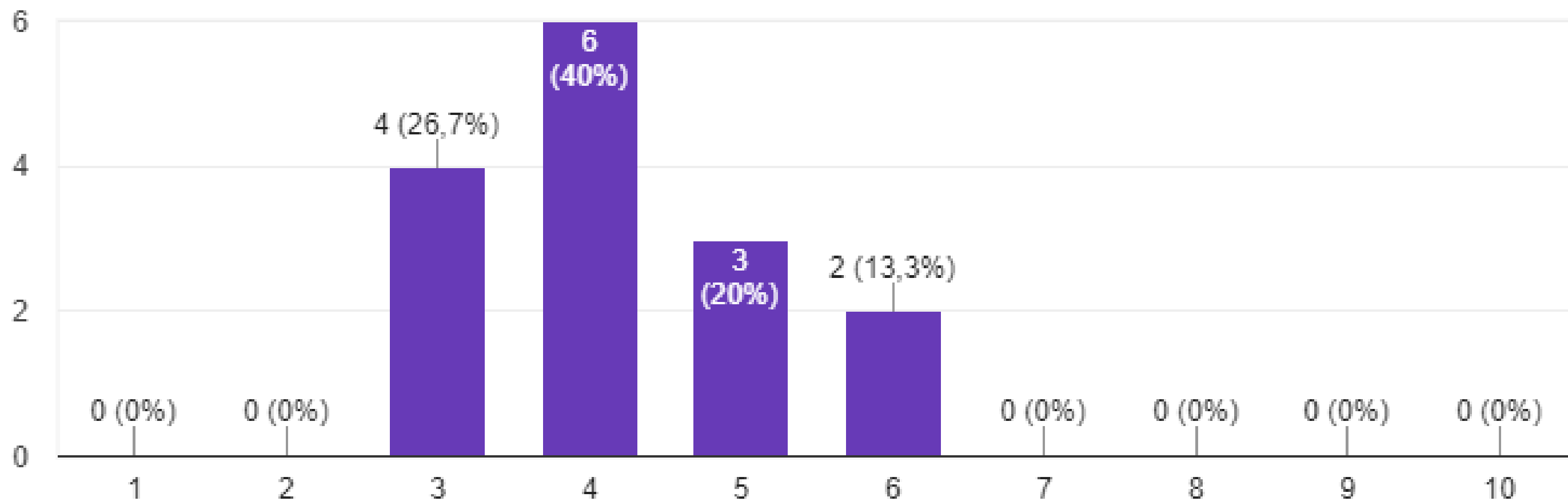


ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΕΘΕΛΟΝΤΩΝ

From 1 to 10 how well did the environment achieved to simulate a hazardous environment?



15 απαντήσεις





ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ

- Μέσος χρόνος εύρεσης θύματος 1 min and 48 sec
- Αυτή η προσομοίωση ήταν **χαμηλού stress και απλή**, έτσι σε πραγματικά επικίνδυνα περιβάλλοντα, τα θύματα μπορεί να αντιδρούν διαφορετικά. Σε πραγματικές καταστροφές, πολλοί άνθρωποι θα διακινδυνεύσουν σωματικούς τραυματισμούς ακόμη και θάνατο για να βρουν μέλη της ομάδας τους (σύμφωνα με τον J. D Sime στο paper του με τίτλο "**Affiliate behaviour during escape to building exits.**" στο **Journal of Environmental Psychology**, 1983)



ΘΕΤΙΚΑ ΑΡΝΗΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

ΘΕΤΙΚΑ

- Βοηθάει στη μείωση των ατυχημάτων και των προβλημάτων υγείας με την απομάκρυνση των εργαζομένων από τα επικίνδυνα περιβάλλοντα
- Εκφορτώνει βαριά υπολογιστικά καθήκοντα στο νέφος.
- Μεγαλύτερη διάρκεια ζωής της μπαταρίας

ΑΡΝΗΤΙΚΑ

- Το ρομπότ εξαρτάται απόλυτα από το σύννεφο και ένα μικρό σφάλμα στο δίκτυο μπορεί να αφήσει το ρομπότ χωρίς εγκέφαλο.
- Μπορεί να χακαριστεί.

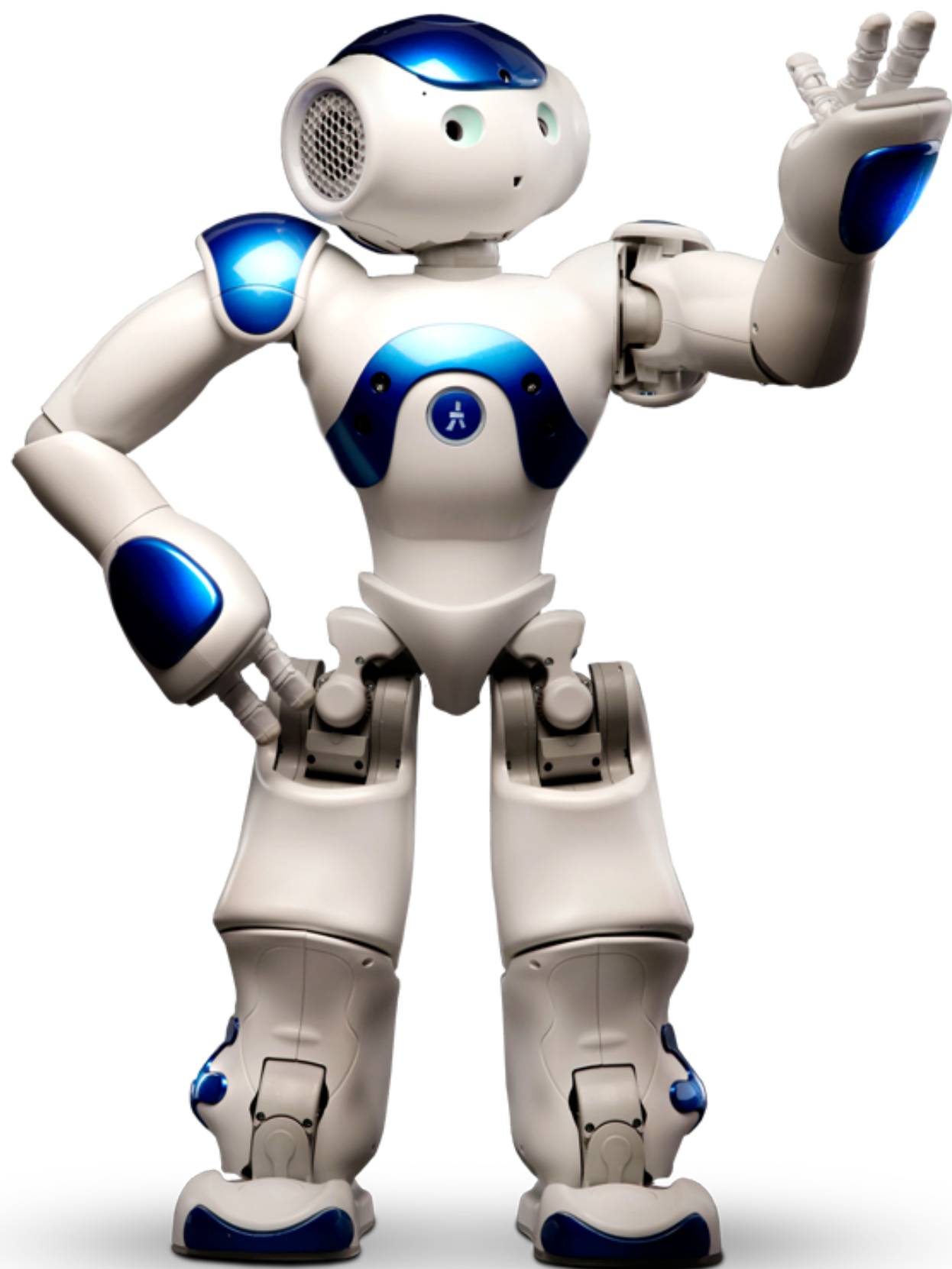


ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΕΠΕΚΤΑΣΕΙΣ



Σχεδιάζουμε να δημιουργήσουμε μια αρχιτεκτονική για το σύστημά μας, η οποία να αξιοποιεί την επικοινωνία μεταξύ **μηχανής προς σύννεφο (M2C)** σε συνδυασμό της επικοινωνίας **μηχανής με μηχανή (M2M)** των συμμετεχόντων ρομπότ.

.



ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

