

AI5-046

Allspark

火種源



隊名 小宇宙

隊長 吳承哲 / 臺灣海洋大學電機工程研究所

隊員 蔡鈞全 / 臺灣海洋大學電機工程研究所

郭金銘 / 臺灣海洋大學電機工程研究所

作品摘要

隨著科技的進步，市面上的機器人也搭載了越來越多的功能，隨著多樣化的功能所付出的代價是在某些時候机器人的功能並不完全需要被使用，這些不被使用的功能，机器人依然要承受負重以及耗電量的代價。因此本作品以拼圖為最初的设计概念，如同 GoogleAra 手機般的組合設計，擴充發展到立體積木的模組設計，將每個功能獨立出來成為一個套件，再經由簡單的組裝步驟，根據使用者需求裝配所需要的功能，就能夠簡單地設計出多功能的机器人。

機構方面，設計各個模組為方塊型的外觀，統一的規格讓方塊的每面可以自由地組裝，藉由所鑲入的強力磁鐵將機構連接在一起，另外表面上環狀且高低交錯的接面設計可避免機構側向的轉動。連接電路的部分，則是使用具有彈性的彈簧針來進行連接，由內中外的三圈電路接點來進行電力與訊號的傳輸。各個模組機構是經由繪圖軟體 SolidWorks 來進行設計、出圖，再使用 3D 印表機來進行機構的製造及量產。

電路方面，作品的主控核心主要是使用 Arduino Pro Mini 控制板來進行控制，搭配安裝的感測器方塊來探索環境，透過彈簧針腳位或無線通訊來進行傳輸，其中包括紅外線感測器、超音波感測器、陀螺儀／加速計以及攝影機等等。再根據感測資料對掛載馬達的方塊進行控制，其中包括差動輪方塊以及夾具方塊。也可以透過藍芽與手機連線，讓使用者可以利用 APP 手機介面來對机器人下達指令，完成各種動作。

軟體方面，Arduino IDE 為系統開發核心軟體，其語法簡單的特點，搭配豐富的開源函式，讓使用者可以輕鬆的撰寫程式來控制机器人。另外對机器人而言，視覺影像能夠有效率的取得眾多外部資訊，藉由 IP 攝影機方塊來擷取影像，使用 Processing 程式語言來對進行處理，分割出要追蹤的目標，計算其質心與面積，讓其自動追蹤目標物。

本作品整合了機構、電路與程式的模組架構，預期可以讓使用者開發出一套高自由度的系統，其中藉由簡單的組裝手續來完成因地制宜的机器人，解決掛載不常使用功能還需負擔載重以及耗電量的問題，同時也可以完成一套具有個人風格的机器人。

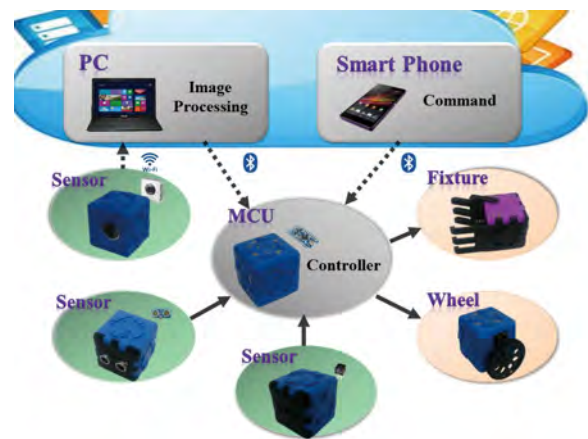


圖 1 / 系統架構圖



指導教授 鄭智湧 / 臺灣海洋大學電機工程學系

1988 年交通大學控制工程學系畢業，於 1990 及 1994 分別獲得美國南加州大學電機工程碩士和博士學位，目前為臺灣海洋大學電機工程學系副教授。

研究領域

控制系統與理論、智慧型機器人。

Abstract

With the advances of technology and integration, the robots become more and more versatile. However, this also means robots need to carry and equip with more and more devices. There is the possibility that several seldom-used functions keep adding weights and consuming the powers in the robot. The concern motivates this project to propose a framework, like the Google Ara phone, which uses modular or building-blocks concept to facilitate the integration and design for multi-functional robots.

The shape of each building block is designed to be a cube. The consistent form makes the connection simple. The face of the block is embedded with strong magnets in order to combine the block effortlessly. Also, the uneven pattern of the face is designed to prevent sliding. The electricity and signals can be transmitted through spring needles distributed around three circles of different radiuses on the face. The mechanism parts of all these modules are designed using SolidWorks and produced by 3D printers.

The key component inside the control cube is the Arduino Pro Mini board. Combined with the sensors blocks, which includes the IR sensor cube, ultrasonic sensor cube, gyro/accelerometer cube, and camera cube, the robot can probe the environments. With the sensor information, the robot can decide how to actuate the motors, included inside wheel cube and gripper cube, to perform the designed tasks autonomously. Or the robot can accept commands and operate remotely from human via Bluetooth communication.

The control software can be developed under Arduino IDE using abundant open-source codes. Furthermore, since the vision is a popular way to detecting target objects, the camera cube can be added to capture images. The robot vision can be developed by using Processing language, which can extract the target image and compute the centroid and area. The Processing block can be embedded into a cube to help track the target.

The project proposes a configuration which can easily combine mechanism and circuits together and make it into a robot system. The system building blocks can make users effectively create and construct their personal robots best suited to the tasks required.

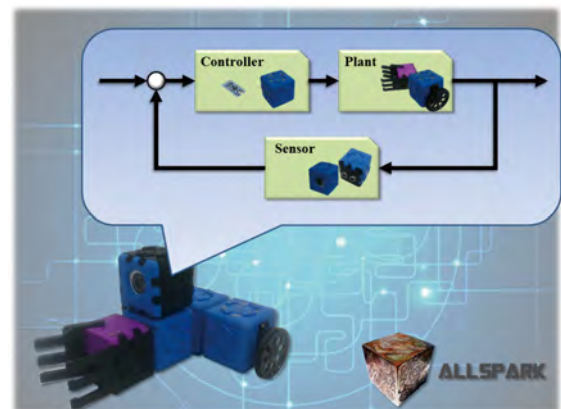


Fig.2 / System block diagram