

機器人

1. 單輪式機器人



單輪機器人是一種全新概念的移動機器人。從外觀上看它只有一個輪子。裡面的飛輪不僅可以使機器人實現穩定運行，還可以控制機器人運動的方向。與其他多輪、靜態穩定的機器人相比，單輪機器人的優點在於：對外界的擾動不敏感，可操作性強，運動時的滾動摩擦力較低，可以從倒地的狀態中自動站立及水陸兩棲等。

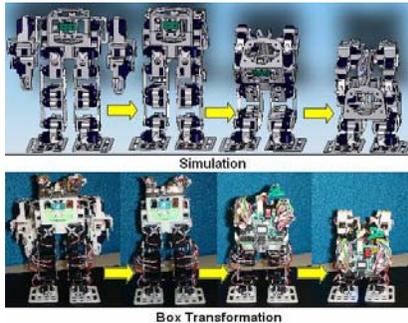
單輪機器人具有廣闊的應用前景：利用其水陸兩棲的特性，將它用於海灘和沼澤等環境進行運輸、營救和礦物探測；利用其纖細的外形將它用作監控機器人，實現對狹窄地方的監控；在航天領域，基於單輪機器人的原理可以開發一種不受地形影響、運動自如的月球車。

2. 跟蹤機器人

跟蹤機器人可以主動跟隨主人的運動，你走到哪裡，它會跟你到哪裡。跟蹤機器人的開發基於整套的傳感器系統，可以實時獲取目標人物的位置。它有著廣闊的應用空間，行李運輸就是其中一個潛在的發展領域：它可以在機場幫助乘客運輸行李，能按照乘客行走的路線，在同一時間將行李運送到乘客到達的位置。也可用在超市的購物車中，使其自動跟隨顧客。



3. 手掌大小的人形機器人



這個具有變形能力的人形機器人可以作為新一代的智能型玩具。它的身高和重量分別為 185mm 和 500g，它採用了微形伺服馬達作為動力，令它比一般現有的人形機器人少接近一半。同時它採用了內置平衡系統來提高運動時的穩定性。它採用了三維反向關節來進行運動規劃，並加入一個非穿戴式的手語識別系統。

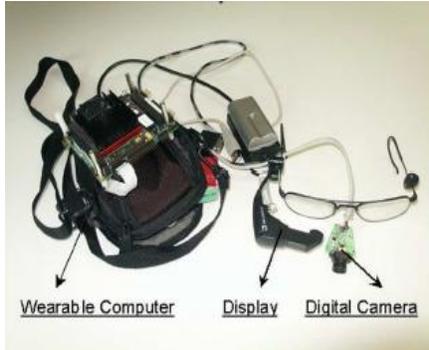
4. 機器人集體舞

這是一組擁有 17 自由度的人形機器人，每個機器人有 17 個關節，每個關節靠一個微型伺服舵機驅動，關節約束均為 180 度。機器人靠一塊可存儲 80 種動作的控制板驅動以實現各種動作，舞蹈動作的設計就是將各種動作拆分成一系列離散的姿態存儲下來，控制器將各種姿態轉化成與每個舵機對應的位置參數，按照一定的時序控制舵機的運動。這樣，機器人的運動也就是從一個姿態轉換到另外一個姿態，通過控制姿態轉換的時間差來控制機器人運動的速度，以及保證多個機器人之間的同步和各種動作配合。



穿戴式介面

1. 智能眼鏡

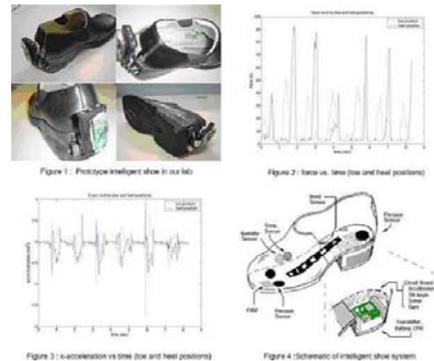


左圖的這副智能眼鏡可以進行即時翻譯，這對一個不懂當地語言的旅遊者來說，是非常有用的。眼鏡能告訴他某建築物是一間旅館，一家餐館，一個銀行，或是一家自選市場，能翻譯公共汽車線路的情況，能幫助理解道路標誌和飯店的菜單，這些將會使他的旅程變得更加愉快。

系統由一個微型攝像頭、一部可穿戴的計算機和一個頭戴式顯示器組成。它們採集圖像信息，進行翻譯並最後顯示文字結果。借助不同的光學文字識別 (OCR) 系統和翻譯系統，我們能靈活地對其進行配置，來完成對不同語言的翻譯。

2. 智能鞋

智能鞋系統含有計算模塊和感測器模塊，可以在任何時間、任何地點來獲取和分析人的運動信息和生理參數。智能鞋信息採集平台採用多種數據挖掘技術，可實現多種功能，其典型應用包括：(1) 實時身體與步態的監控；(2) 實時運動狀態的識別；(3) 實時定位。此外，智能鞋還可以作為一個用腳操作的鼠標，當人的手很忙或者不方便時操控電腦。



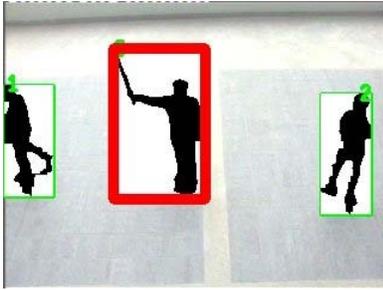
3. 帽控輪椅



電子輪椅的控制對於老年人或者中風患者會造成困難，因為他們的手會一般經常出現抖動，而且不靈活。智能帽可以作為一個友好的人機界面，通過使用者頭的轉動、或者眼球的轉動控制輪椅運動。這樣，殘疾人可以大大提高他的日常生活質量。輪椅同時可以根據主人的行為自主運動，這將使殘疾人的行動更加舒適、方便。

視頻監控

1. 異常行爲監控



目前，反恐已經成爲一個全球性的課題，越來越多的錄像監控系統安裝在公共場合，例如電梯、銀行、機場和廣場。錄像監控系統中最重要的問題就是如何實時並智能地去理解人的行爲。

通過學習，我們研製的實時錄像監控系統利用低配置的電腦就可以對人的行爲進行建模和分析。只要告訴系統正常行爲和異常行爲的區別，系統通過其內部經過訓練的機器模型，就可以自動地判斷行爲是否需要安全介入。異常行爲如：

a) 有人在擁擠的環境中跑動；b) 有人蹲下，而其他大多數人站立或在走動；c) 有人扛著一個很長的竿子；d) 有人在擁擠環境中揮手。

2. 人群建模

目前，爲了公共安全，社會上安裝了大量攝像頭，期望它們能夠延伸保安們的眼睛。然而，面對大量圖像，保安們已經視覺疲勞了，而且注意力分散了。我們的智能系統可以做低層次的判斷，從大量的視頻輸入中提取異常的信息，然後送到保安員那裏請求做出更高層的決策。基於這樣的想法，我們採用人群建模技術對擠滿人群的即時圖像進行視頻輸入描述，同時當異常運動發生時，系統需要做出相應的判斷。實現了以下的功能：(1) 通過密度分佈對人群進行數值的靜態建模；(2) 通過速度場理論對人群進行數學的動態建模；(3) 理解人群運動（如聚集、分散等）和行爲（如歡呼、驚恐等）；(4) 識別人群中表現出來的個體的異常行爲。



3. 人數統計

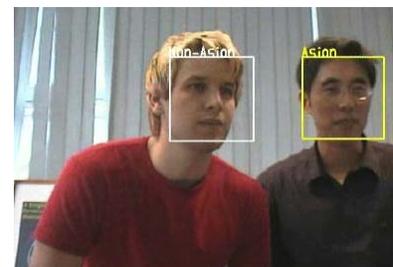


人數統計系統基於即時視頻處理和機器視覺技術，側重對監控區域內人數進行估計和統計。通過對人的行爲分析和識別，該系統能夠提供更準確及時的統計和分析信息，從而降低人工視頻監控的誤報漏報率，提升安全守衛工作的效率。根據監控區域，人數統計系統可分爲兩類，即重要場所出入口和公共場所。對前者進行人數統計、尾隨監測、和異常移動速度監測；對後者進行人群密度估計和人群異常行爲

監測。

4. 人臉分類

中外人臉的分類對於人眼來說非常容易，但是對於電腦則很困難。我們通過智能學習訓練對中外人臉的圖像數據進行分類，使得系統能夠知道所見到的人是黃種人還是白種人。此技術還植入一幅特殊的智能畫，見到老中說中文，見到老外說英文。



智能混合動力汽車

1 · 全方位轉向



全方位轉向技術，包括四輪線控獨立驅動技術和四輪線控獨立轉向技術。每一個驅動轉向輪組都包含一個驅動的輪轂電機和一個轉向電機，因而可以配置成多種轉向模式，例如：前輪轉向、四輪轉向、原地轉向、橫行移動等，增強車輛的機動靈活性，便於在狹窄空間內的泊車。同時，去除了傳統傳動軸和轉向機構，降低了車的重心，使得更穩定。

2 · 四輪直接驅動

將輪轂電機技術集成到混合動力汽車之中後，可以取消傳動軸，使用四個輪轂電機直接驅動車輪。同原來單個牽引電機通過傳動軸驅動車輪相比，驅動力更大，因而加速更快。同時可以獨立的分配各個車輪的驅動力矩，所以可增強防滑功能以適應不同的路面條件。



3 · 電池管理系統



電池作為一種儲能設備，是電動汽車和混合動力汽車的核心部件。電池管理系統不僅能夠通過監測計算電池荷電狀態、功能狀態以及健康狀態等參數來延長電池壽命、保證電池功能；同時在意外情況發生時，提供對車載人員的安全保護，避免觸電危險。電池荷電狀態的估計是電池管理系統設計的重點與難點。荷電狀態為不可直接測量的參數，只能通過其他可獲取信息對其進行估計。除常規的電流積分法、開路電壓法、卡爾曼濾波法外，還提出兩種途徑：基於數據融合的估計方法，和魯棒卡爾曼濾波方法。

4 · 預測控制

根據車輛的歷史數據和車輛目前的狀態數據，我們可以對車輛未來的狀態進行預測，利用預測到的未來狀態、已有的當前狀態，同時融入GPS/GIS信息，可以對車輛各個部件進行優化控制，包括發動機、發電機、電動機等。這就是Intelligent Predictive Control (IPC) 的思想。

