



雲報專欄：「感測器 - 你的第三隻眼」 國立交通大學 資訊學院 曾煜棋講座教授

記得在年初的時候恰逢雞年，在這個專欄裡面隨性寫了一首「迎雞打油詩」，曾經提到「機器學習紅不讓」一句。確實如此，人工智慧以及機器學習在最近一兩年變成非常熱門的主題，藉由人工智慧提升電腦或是機器的智慧，已經成為顯學，不論在各種領域，專家們都在討論如何藉由人工智慧提升生產效率或是減少人力成本，甚至讓電腦表現得更像人類，具有人類的智慧。

人工智慧已經發展多年，其中的數學模型以及演算法已經有相當多的探討，近期的進步可以歸納為兩個主要的原因。第一個原因是計算速度的大幅躍進，使得過去需要大量運算的工作，可以在很快的時間完成驗證；第二個原因是大量的資料經由各種來源收集，並且標示，這些經過標示的資料對於訓練人工智慧的演算法或是深度學習演算法，都有相當大的幫助。

談到大量資料的收集，大概可以分成幾個方面。第一，在各種社群網路平台裡面，經常有許多經過標示的資料，例如相片裡面的內容，某一個地點熱門的程度，或是某一部電影的評價等。第二，在一些存檔的資料裡面去獲取一些標示的資料，例如醫院的診斷資料，或是一些手寫的文件經過整理之後得到的資訊。第三，就是來自各種感測器所收集到的資料。感測器基本上就是一個電子元件，能夠對於一些外部的資料進行收集，成為數位資訊，經由電腦進行運算處理，進而變成智慧。

巨量資料分析則可以將原始的感測資料抽取出其中具有高度價值的高階資訊，採取其中的「金礦」。感測器的種類非常多，可以包括動作的感測、生理資訊的感測、環境因子的感測、群體活動的感測、情緒及精神層面的感測等等。在這裡想要談到一個有趣的觀點，就是感測器事實上可以成為人類的「第三隻眼」，其





實人類探索外在的世界，簡單而言共有五種感官，分別是視覺、聽覺、嗅覺、觸覺、味覺。感測器稱之為第三隻眼睛的原因是：它可以協助我們看到超越以上五項感官的能力。以下，舉幾個例子與各位分享：

- 動作感測方面常見的感測器包括各種慣性元件，例如加速度計、電子羅盤、陀螺儀。在我們的生活裡面，每天共走了幾步路，進行多少運動，消耗多少卡路里等問題，都可以藉由這些感測器擔任我們的第三隻眼睛，告訴我們這些資訊。
- 生理資訊的感測可以包括腦波偵測、皮膚以及肌肉訊號偵測、脈搏偵測等。一些研究顯示，我們可以利用這些感測器告訴我們目前的情緒狀況，例如看到一幅圖片是否產生快樂或是悲傷的情緒，而在一天裡面我們的情緒指數記錄又是如何？經過這些情緒的指標，讓我們更了解自己生活的品質，這是另外一種形式的第三隻眼睛。
- 群體活動的感測，可以用來偵測人潮的移動，或是了解交通狀況以及塞車的情形。經由感測器的協助，人類已經具有千里眼的 ability，在開車出門之前，我們就可以了解如何最快速的到達目的地。
- 環境因子的感測可以包括我們實體生活的陽光、空氣等相關資訊，空氣品質感測PM2.5的污染情形已經是在一個智慧城市裡面必備的資訊，能夠了解空氣污染的情形，就如同我們有一個千里以外的鼻子。

這裡想談一談在工業上面的相關應用，或許才是「含金量」最高的金礦，大多數工業上面的應用都是經由多種感測器共同合作，萃取出有意義及價值的資訊，這就是目前非常熱門的工業4.0，或是下一次工業革命的機會。以下提出幾個方向供讀者參考：





- 優質的感測資料的標示：在工廠機器運作的期間，如果能夠不斷地收集完整的感測資料，並且將這些資料數位化，對於資料分析的工作會有非常大的幫助。
- 高靈敏度的感測器：靈敏的感測器對於資料的品質有非常大的幫助，相對的人力成本也可以減少。
- 跨領域人員的合作：這個扮演非常重要的角色，因為不同的領域通常有不同的語言及專長，資料分析師必須要能夠橫跨各種不同的領域，整合各種領域的專業知識，進而協調分工，然後經由本身的專業協助分析資料，提出改善的方案，並且回到工業的場域進一步驗證效果，然後才能變成真正的價值。
- 感測資料的融合：就像人類的五官有時候必須互相合作，才能夠對於外部的世界有更精確的了解。近期的研究發現，若能整合各種不同的感測資料，經常能夠得到更深度的資訊。舉一個例子，一台數位攝影機就像人類的雙眼，可以了解外面的環境，例如人員的監測，但是數位攝影機通常受限於影像的品質，例如光線的影響及攝影的角度，以至於辨識的能力有所限制。其實如果能夠加上一些穿戴式的感測資料，即使在攝影品質不佳的情況，仍然能夠進行環境監測，達到相當好的效果。感測資料的融合有不同的技巧，背後所需要的演算法則更為複雜。
- 無所不在的網路環境：為了要能夠提供完善的服務，除了感測器必須設置在各種不同的環境，網路也必須要非常的綿密串連各種使用者所在的位置，這些基礎建設非常重要，往往是智慧城市必備的一個項目，有了暢通而且快速的網路環境，才能夠及時提供各種重要的服務。

總而言之，物聯網若要成功，必須提供人類額外的價值，而這些外加的價值可以用人類的「第三隻眼」來形容，人類若有第三隻眼，或是第三隻耳，當然對





於外界的感知能力可以大幅提升，生活上也會更有智慧，讓我們好好想想哪一種第三隻眼，才是人類真正的需求。

