



AI人工智慧藥局在台灣

Artificial Intelligence (AI) Pharmacy in Taiwan

鄭奕帝 Yih-Dih Cheng

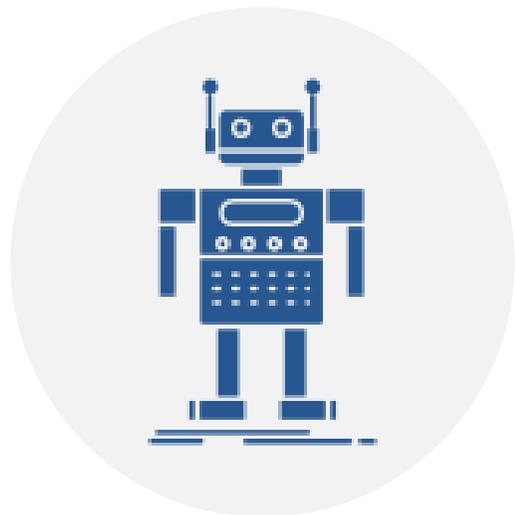
中國醫藥大學附設醫院藥劑部

中華民國藥師公會全國聯合會醫院藥師委員會

2019.03.31.

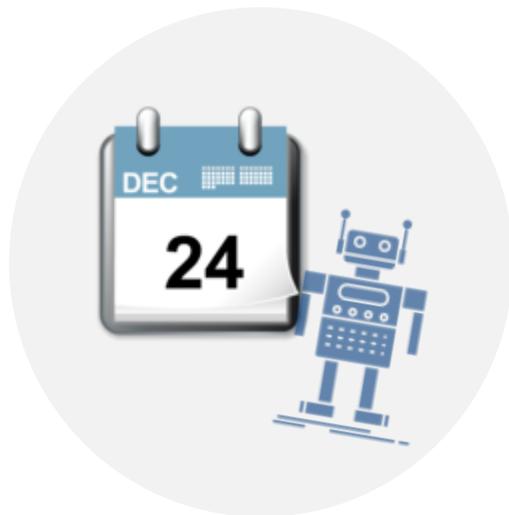


大綱



AI 人工智慧

(Artificial Intelligence, AI)?



AI 歷史沿革



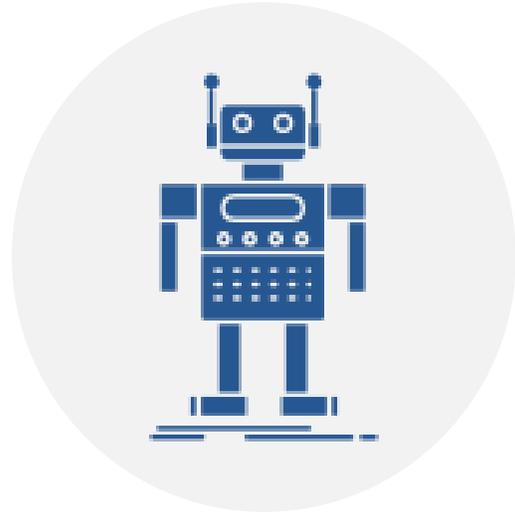
AI

對於人類所帶來的
影響與衝擊

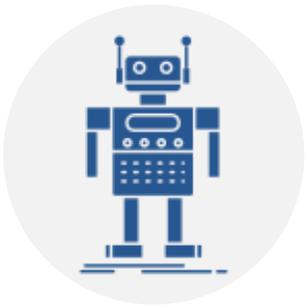


AI

如何應用在藥局端?



What is **AI**?



AI的定義

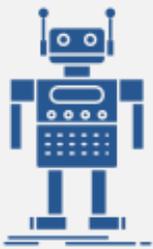


John McCarthy: Computer scientist known as the father of AI

最早定義：麻省理工學院約翰·麥卡錫 (John McCarthy) 在1956年的達特茅斯會議 (Dartmouth Conference) 上提出：「**人工智慧就是要讓機器的行為看起來就像是人所表現出的智慧行為一樣**」。

Goldman Sachs的定義：AI是一門利用在電腦或智慧型機器上**模擬智慧行為**的科學。亦即電腦或智慧型機器能夠展現類似人類的行為特徵，包括：知識、推理、常識、學習與決策。

AI的技術



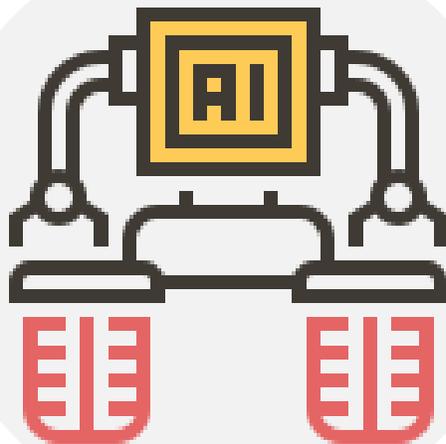
人工智慧



製作智能機械及
程式的工程

(最早的人工智慧令人興奮不已)

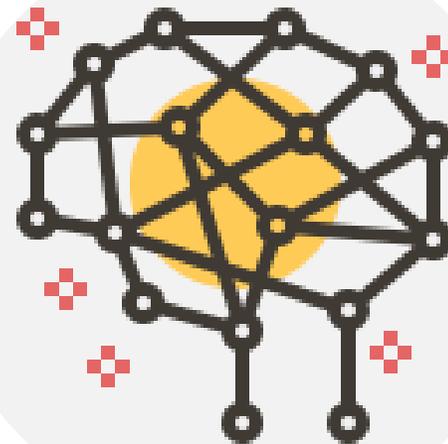
機器學習



無須顯示程式的
學習能力

(機器學習開始崛起)

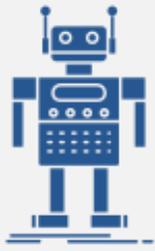
深度學習



深度神經網路的
學習基礎

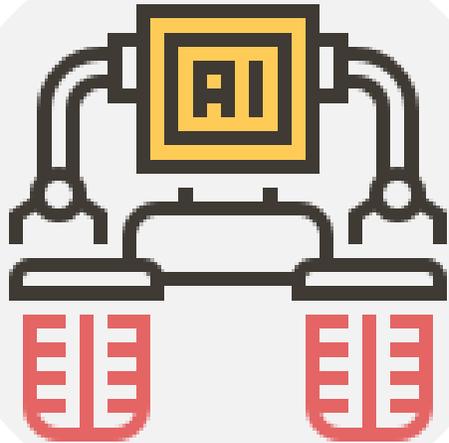
(深度學習取得突破驅動人工智慧蓬勃發展)





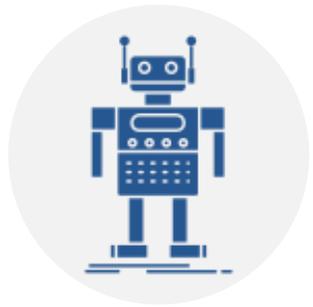
AI的技術

機器學習



無須顯示程式的
學習能力

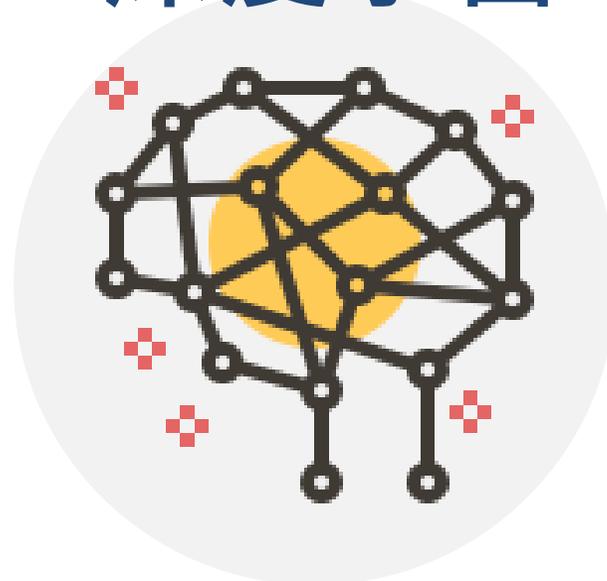
「**AI**」，透過演算法使得機器能從大量歷史數據中學習規律，從而對新的樣本做智慧辨識或對未來進行預測。該領域近期的重大發展之一是所謂的「深度學習（deep learning）」。



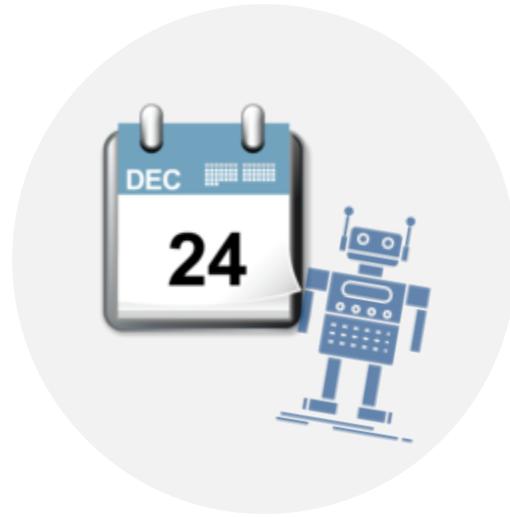
AI的技術

機器學習的一個分支，模仿人腦神經元和突觸接觸到新刺激時的反應，可單獨或與其他AI一起幫助機器處理複雜的任務，並展現出類似直覺的能力，有時的表現甚至優於人類。同樣的技術應用在語音和影像辨識，以及無人駕駛車。

深度學習



深度神經網路的
學習基礎



AI

歷史沿革

AI的演進

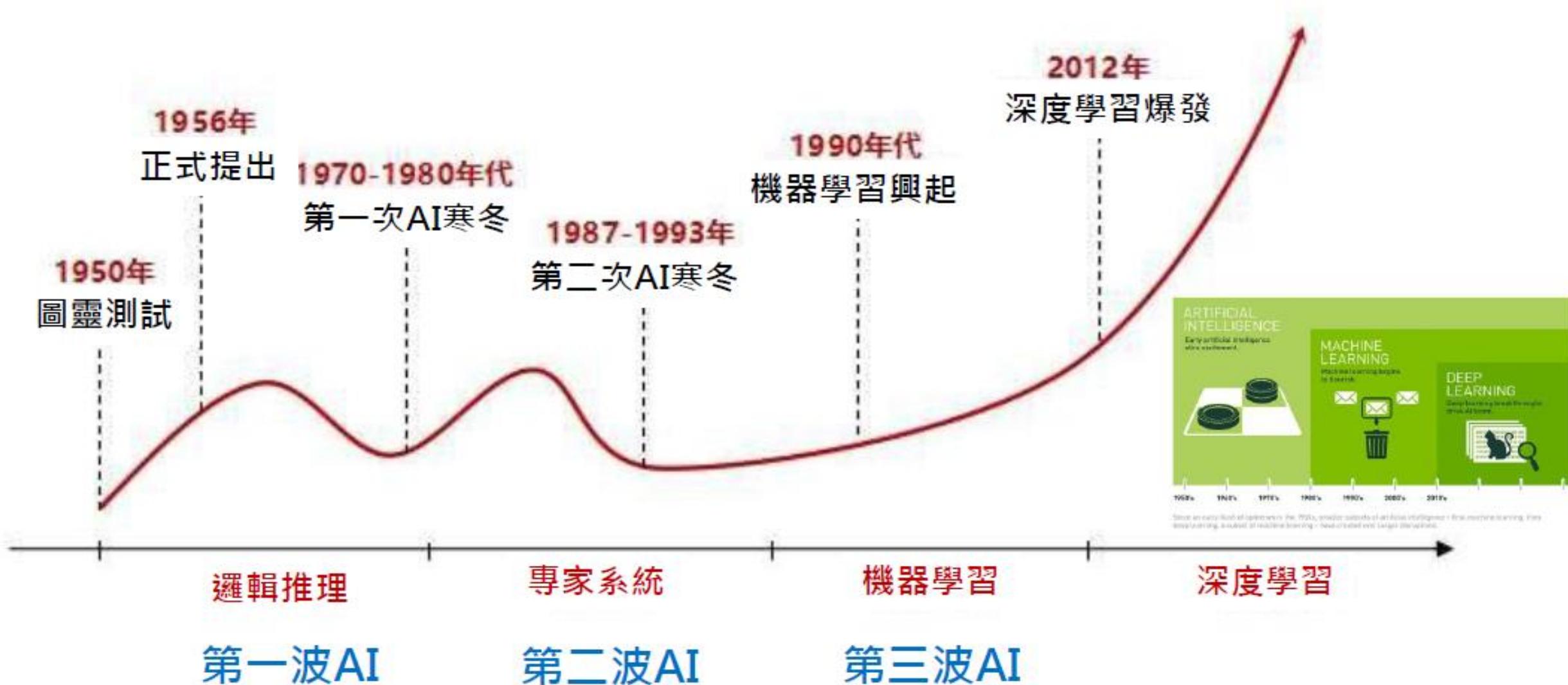
第一波AI → 第二波AI → 第三波AI → AI從實驗室走入商用領域



AI
· 錫特會，提一
· 翰卡達斯中次AI
· 約麥於茅議首出詞



深度學習技術引領AI的發展



人工智慧發展史

經過一世紀的波折，人工智慧變得愈來愈聰明。

1914

西班牙發明家克維多（Leonardo Torres y Quevedo）發明全球第一款電腦遊戲「棋手（El Ajedrecista）」，在機械設計內嵌簡單的演算法，讓機器自動下棋。

1943

神經科學家麥卡洛克（Warren McCulloch）和邏輯學家瓦特·匹茲（Walter Pitts）用類似神經元的邏輯單元（logic unit）進行邏輯運算，這些邏輯單元可連結成網路，模擬真正的人腦運作。

1950

圖靈（Alan Turing）在某篇論文中為人工智慧研究建立實用目標，他問道：「機器能思考嗎？」，並預測到2000年時，有30%的時間電腦的表現能與人腦不相上下。

1956

麥卡錫（John McCarthy）、明斯基（Marvin Minsky）、香農（Claude Shannon）在達特茅斯舉辦一場暑期研討會，會中資訊理論、類神經網路、符號邏輯等領域的專家齊聚，「人工智慧」獲正式命名。

1958

塞爾弗里奇（Oliver Selfridge）在英格蘭發表論文，提出新神經網路模型「萬魔殿（Pandemonium）」，係由較低層級的「數據惡魔（data demon）」與較高層級的「認知惡魔（cognitive demon）」並行運作，以執行模式辨識和其他任務。

1960

羅森布拉特（Frank Rosenblatt）展示「馬克一號感知機（Mark I Perceptron）」，嘗試為影像辨識建構人工智慧網路，紐約時報稱之為邁向電腦「能走、能說、能看、能寫、能複製、能感知自身存在」的第一步。

1961

明斯基發表重要論文《邁向人工智慧》。

1966

維森班（Joseph Weizenbaum）開發出全球第一個聊天程式 ELIZA，可用一系列事先設定的短句、甚至是卡通效果來對話。

1972

哲學家德雷弗斯（Hubert Dreyfus）發表「電腦所不能」一文，質疑人工智慧研究者的預測，讓人工智慧頓失光彩。科學家萊特希爾（James Lightthill）撰寫一篇英國人工智慧研究前途黯淡的評論，導致研究經費遭削減。

1979

由貝利納（Hans Berliner）開發的雙陸棋程式打敗世界衛冕冠軍，是電腦首次在智力競賽中戰勝冠軍等級的對手。

1984

萊納特（Douglas Lenat）推動 Cyc 計畫，欲建造一個最終能自我教育的常識判斷基礎。但隨後數十年進展不多。

1987

迪克曼（Ernst Dickmanns）率領團隊為賓士廂型車配備攝影機、微處理器及其他電子設備，讓其自動駕駛達到時速近 60 英里。但由於其他人工智慧研究成果不彰，美國國防高等研究計畫署（DARPA）因而刪減此計畫預算。

1997

IBM 的深藍（Deep Blue）西洋棋電腦敗給世界棋王卡斯帕羅夫（Garry Kasparov）後，終於在一場激戰後報了仇，過程後來拍成紀錄片《人與機器》。

2000

布里澤爾（Cynthia Breazeal）設計的社交型機器人 Kismet 能表達情緒，並從與人類互動中察覺情緒線索。

2004

美國國防高等研究計畫署資助第一屆「大挑戰（Grand Challenge）」，讓研究團隊彼此競爭，設計能獨自橫越莫哈維沙漠的無人駕駛車。

2011

IBM的超級電腦華生（Watson）擊敗電視益智節目《危險境地（Jeopardy!）》衛冕者詹寧斯（Ken Jennings）和拉特（Brad Rutter），經歷兩輪比賽、連續三晚的對峙，最終電腦累積獲勝次數達人類三倍以上。

2012

欣頓（Geoff Hinton）實驗室隊伍在ImageNet大規模視覺辨識挑戰賽中獲勝。他們用深度學習軟體，能在五次猜測內以85%的正確率辨識出一千種物品，準確度遠高於過往。

2014

谷歌併購小型倫敦新創公司DeepMind Technologies。此公司致力於人工智慧的新興領域——深度學習，用此技術辨識影片中的人臉或講話時的字詞。

2016

谷歌的AlphaGo大勝世界圍棋冠軍。



1997年，IBM「深藍」超級電腦戰勝國際象棋傳奇人物加里·卡斯帕羅夫



2016年，人工智慧AlphaGo以4：1打敗韓國圍棋九段棋手李世石



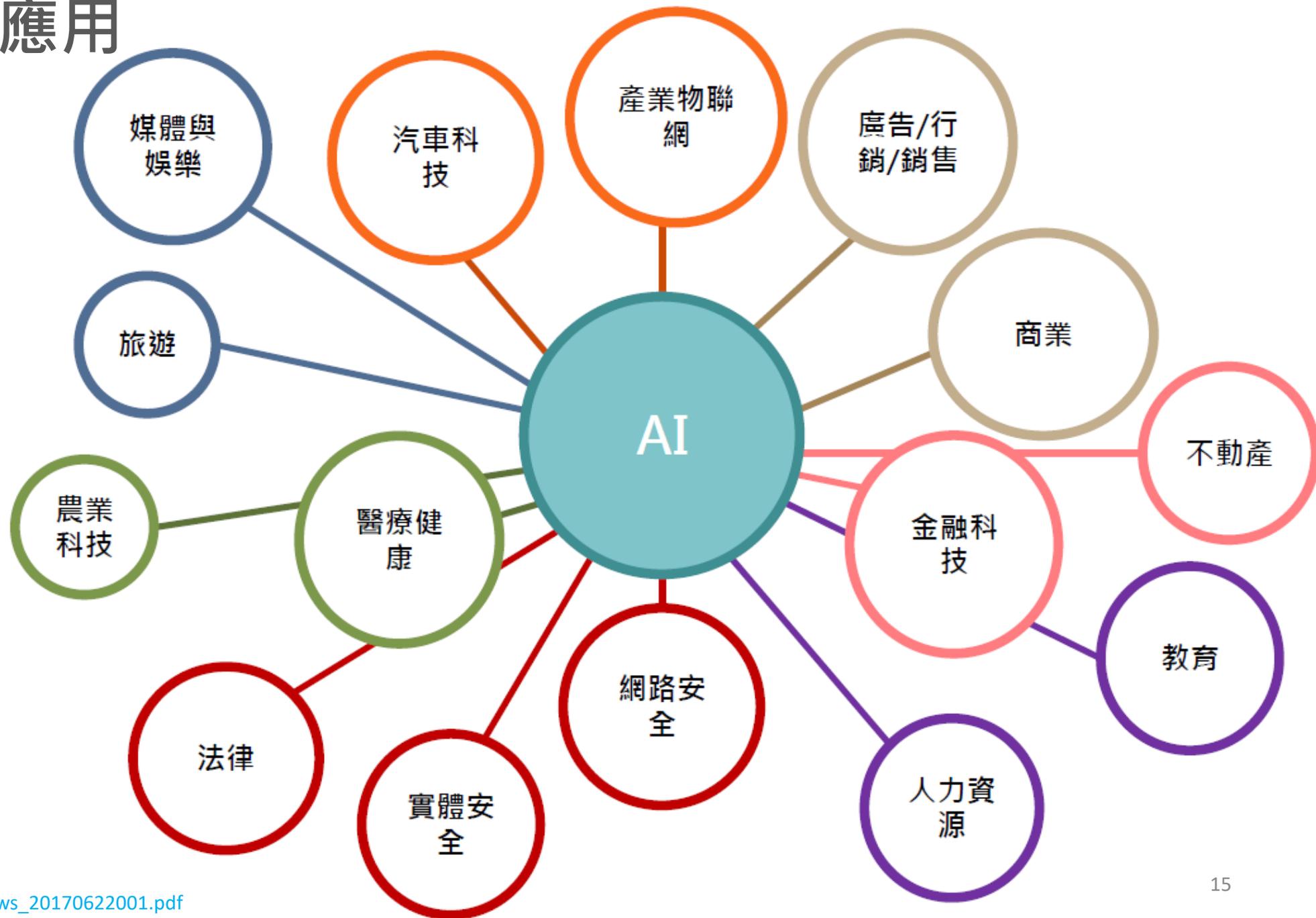
2017年，人工智慧AlphaGo以2：0打敗中國圍棋九段棋手柯潔



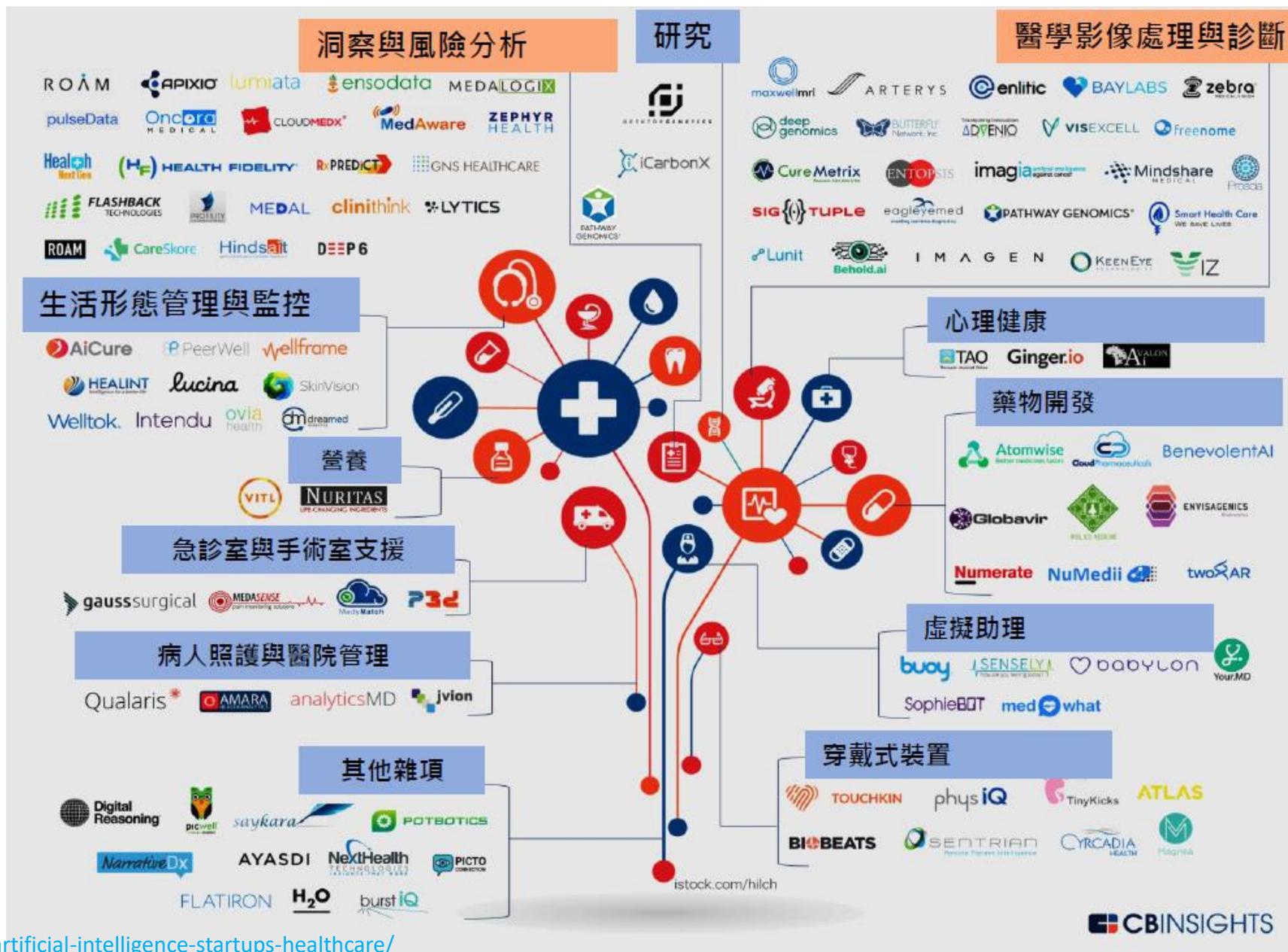
AI

對於人類所帶來的影響與衝擊

AI領域的應用



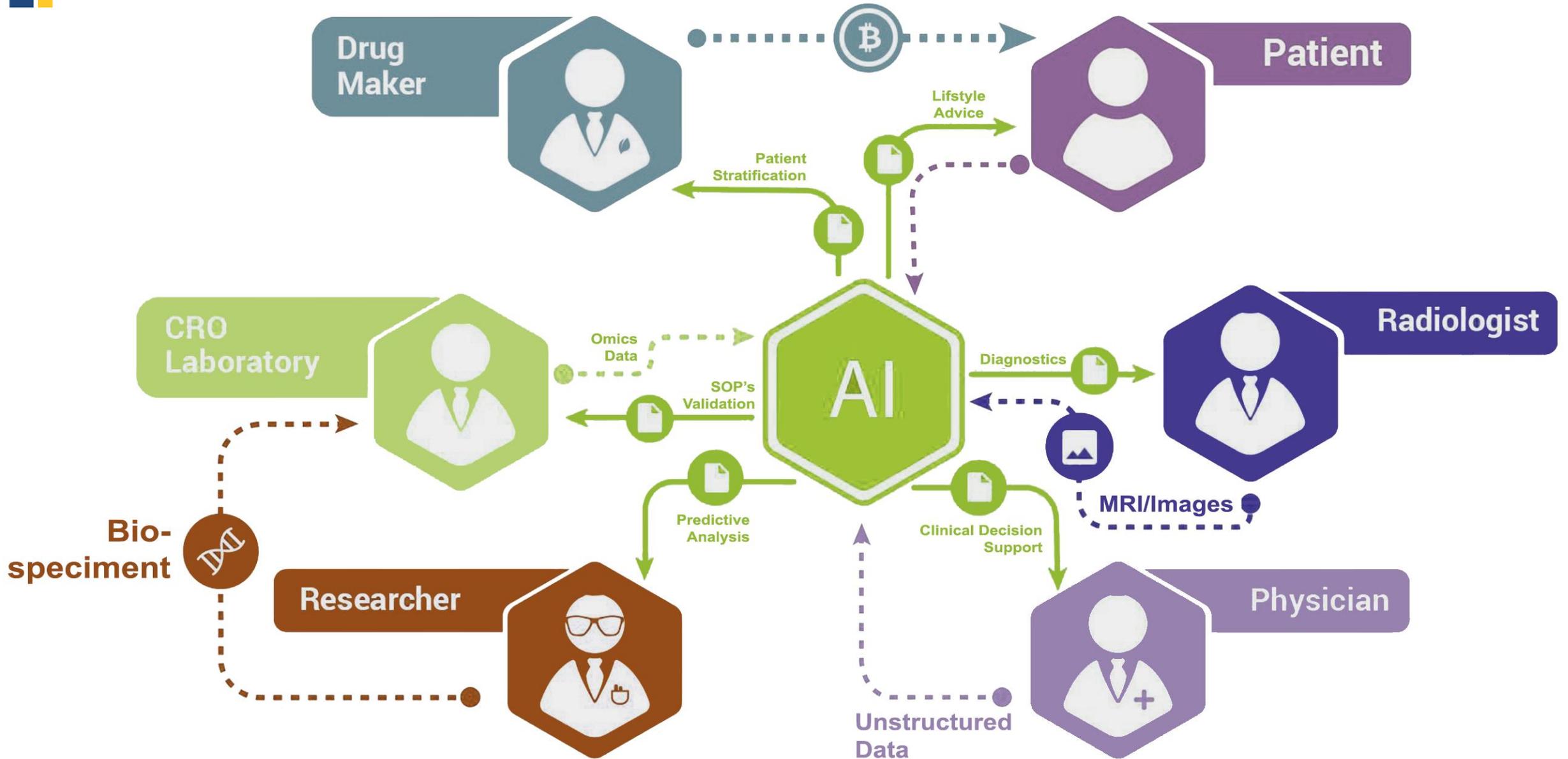
AI應用在醫療健康領域場景



AI應用在醫療健康領域

Cryptocurrency

場景



(一) AI應用在健康洞察與風險分析之個案：APIXIO與ZEPHYR

洞察與風險分析

基於多元不同因素（包括病史和人口健康統計），透過機器學習和自然語言處理演算法，提供健康醫療專業人士，包括醫生和保險供應商預測病人的健康情況、投保理賠風險的意見。



介紹

成立時間：2009年成立於加州
願景：從資料科學改造健康醫療
獲投：合計獲投4,188萬美元，2016/5
獲投D輪1,930萬美元



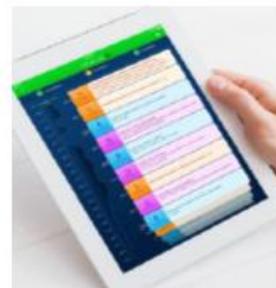
效益：協助醫生和醫療保險供應商更佳瞭解醫療保險人口的財務風險，促使預防保健更主動。



獲投\$33.48M

2011年成立於加州舊金山市，為一醫療資料分析公司，透過蒐集疾病資料，為健康醫療產業提供解決方案，使醫療專業人員能為患者，找出合適的治療方案

連結全球醫療數據 機器學習數據連結 不同系統的整合



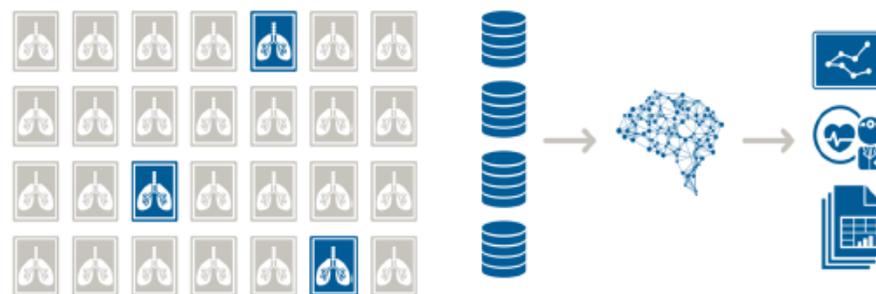
(二) AI應用在醫學影像處理與診斷之個案：Enlitic 與Avalon

醫學影像處理與診斷

利用人工智慧輔助醫學影像(CT, MRI...)的分析，利用海量資料影像資訊訓練深度學習、辨識與分析，加上患者的年齡、性別、症狀和確診疾病等資訊，形成結構化的資料庫，短時間完成影像分析，協助醫生進行診斷。



Enlitic (總部位於美國加州舊金山，2014年成立)，運用機器學習技術來輔助醫療診斷的科技公司：採用深度學習演算法對醫學圖像、診斷書、臨床試驗等大量醫療資料進行挖掘，實現快速、準確、可行的健康診斷。目前，該公司已和多家醫院及科研機構開展合作。



AVALON

Avalon AI (總部位於英國倫敦，2015年成立)，利用深度學習技術開發腦部核磁共振影像診斷工具，致力於攻克老齡疾病，尤其是阿茲海默症這類的神經退行性疾病，有效預測準確率已經達到了75%。



(三) AI應用在生活與遠端監控、新藥開發、急診室與手術支援之個案：Aicure、Atomwise、BenevolentAI、Gaussurgical

生活與遠端監控

利用AI方案來進行影像辨識，監控遠方病人的生活型態與服藥狀況

AiCure：透過app+視覺系統，辨識患者臉部，確認其服藥的狀況，將資訊回饋給醫護人員或者製藥公司從事臨床試驗的研究人員。



獲投\$12.25M

新藥開發

利用機器學習縮短藥物開發時間

Atomwise：採用超級電腦從藥物的分子結構庫溯源，研發具有針對性的藥物。2015年，Atomwise基於現有安全藥物，成功透過演算法尋找到能夠控制伊波拉病毒的兩種藥物。以往要做一個能得到類似結論的研究，需要耗費數月甚至是幾年的時間，而現在Atomwise只用了不到一天的時間。

benevolentAI(Stratified Medical)：機器學習進行電腦輔助藥物開發的公司



獲投\$6.35M

BenevolentAI

獲投\$100M

急診室與手術支援

急診室與手術室支援

Gauss Surgical：開發一款Triton的iPad app，已經獲得了FDA的許可，可使用iPad的照相功能拍攝手術紗布染血程度或儲血罐來估計手術過程中的失血量，估計血紅蛋白的含量和失血量。



\$31.45M

(四) AI應用在基因檢測與癌症研究之個案：Desktop Genetics、Enlitic 與Pathway Genomics與Flatiron Health



次世代基因檢測

Desktop Genetics是一款為醫學研究者打造，利用機器學習用以進行基因組資料的調整識別的研究工具，讓CRISPR基因編輯更加可預測，減少編輯時間和成本。

Pathway Genomics由IBM投資，開發一套用以診斷癌症的液體活檢，此研究判斷早期檢測是否成為可能研究的一部份。

癌症研究

Flatiron Health,致力於為腫瘤研究和臨床實驗提供大量的數據。



\$5.8M



\$40M



\$313M



一般健康檢驗

對藥物的反應檢驗

液體活檢

癌症風險檢驗

隱性遺傳疾病檢驗

液體活檢

2020年全球液體活檢市場將達220億美元~ BCC Research

檢測CTC與ctDNA

2015年MIT Technology Review發布的年度十大突破技術 (Breakthrough Technologies 2015)



介紹

成立時間：2012年成立於紐約

類別：支援癌症治療的雲端軟體

目標：攻克癌症

榮耀：WEF評選為2016 技術先鋒

獲投：合計3.13億美元

- 2013-A輪/8M (GV領投)
- 2014-B輪/130M (GV領投)
- 2016-C輪/175M (Roche領投)

痛點

癌症是複雜重症

癌症臨床資料有限 (4%)

非結構化資料

容易造成誤判

錯失早期預防機會

難以輕下治療建議

解決方案

收集美國癌症中心臨床資料

以大數據與AI解讀非結構化資料

幫助醫生分析病情，確定診療方案



ONCOEMR

ONCO Analytics

ONCO BILLING

SeeYOUR CHART

醫療服務提供者 (醫院、癌症中心)

研究人員

支付者

病患

針對癌症的電子病歷 HER，提供醫療服務提供者在雲端管理與紀錄癌症病患全程治療過程

首個專業的癌症數據分析工具，提供多元系統 (HER/PM) 抓取臨床數據，並提供詳細臨床洞見與商業分析

是一款整合病人腫瘤電子病歷OncoEMR與保險索賠資料，提供更好的電子帳單和支付管理平台

透過SeeYourChart，醫生可以安全地透過雲端分享臨床檔案、診斷結果、預約日程等資訊給患者

台灣智慧醫療4.0

醫療

1.0

指發明了消毒、殺菌的現代化

2.0

由顯微鏡、顯微手術與內視鏡，看到身體裡的各種狀況與微小結構

3.0

透過X光、CT、MRI手術，引導資訊的整合

4.0

整合大數據跟智慧分析，帶來新的醫療革命與想像

醫療產業在第四次革命中，將過感測技術，提升手術的效率，連接醫院與家庭，將個人資訊與醫院需要的資訊進行對接。而透過數據分析，能降低病人風險，增加醫師決策正確性，進一步提升醫療品質，並簡化整體醫療流程，**可望節省60-70%的醫療支出費用。**



台灣智慧醫療4.0



照護智能化



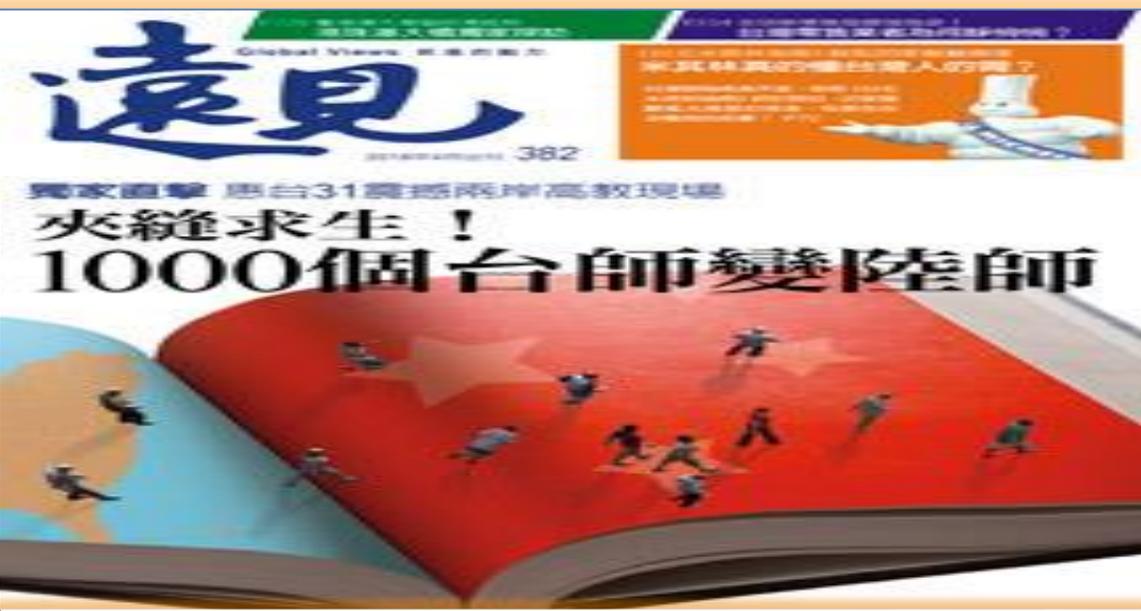
設備物聯化



運輸智慧化



服務便利化



醫療4.0大躍進 看病不再「三長兩短」

以往看病最為人詬病的就是「三長兩短」，掛號長、候診長、領藥檢查時間長；醫師問診短、解釋病情的時間也短。

但近年來，台灣人的看病流程已經快步走向智慧化了，經驗已大大不同。

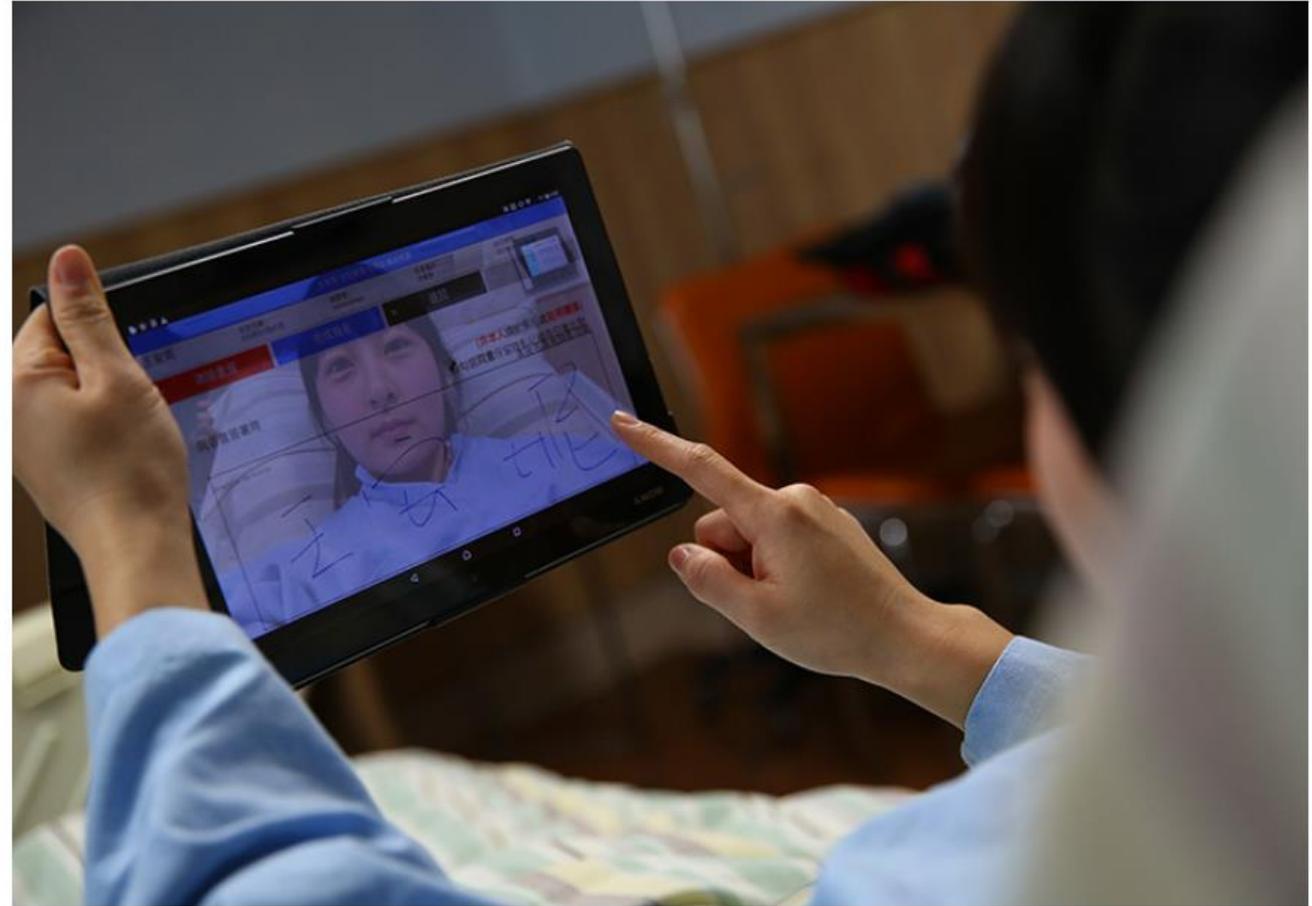
在雲端、大數據、物聯網及人工智慧等科技協助下，醫療4.0時代正式來臨。從門診、住院、手術排程等後端系統的流程進行優化，不但可減輕醫護人員的工作負擔，患者也能得到更好的照護。

2018年4月號

新醫療先鋒〉提升效率 醫病共創雙贏

中國附醫智慧病房 滑平板搞定繁瑣程序

文 / 林惠君 攝影 / 賴永祥 2018-03-30



瀏覽數 4,200+ 讚 543 分享



「請在平板電腦上簽署手術同意書，」護理師拿著平板電腦，請住院病人直接在螢幕上簽名，平板電腦還能同步錄影簽署過程。這個場景，出現在國內唯一推出醫療同意書數位簽名的中國醫學大學附設醫院。<https://www.gvm.com.tw/article.html?id=43631>

台灣智慧醫療導入層次應用



初級層次

提高效率
流程簡化



第二層次

藉AI輔助醫師**決策**判斷
避免人為錯誤



第三層次

應用**遠距醫療**
即時監測病人病情

台灣智慧醫療-四大醫療應用創造新服務



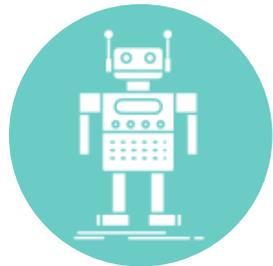
提供預約(取消)掛號、查詢看診進度、醫院資訊、衛教等服務

長庚、馬偕、中國附醫、台中榮總、北醫附醫等



以病人為中心提供各項智慧化照護服務，例如床邊資訊系統連線護理站及護理人員、智慧床墊偵測躺床狀態預防壓瘡

中國附醫、台中榮總、中山附醫等



虛擬AI醫療聊天機器人：建置在LINE上，協助掛號等

萬芳、馬偕

服務型機器人：協助衛教、提供醫院資訊等

台大金山分院、台北榮總、中國附醫、台中榮總、奇美等

運輸型機器人：搬運開刀房器械等

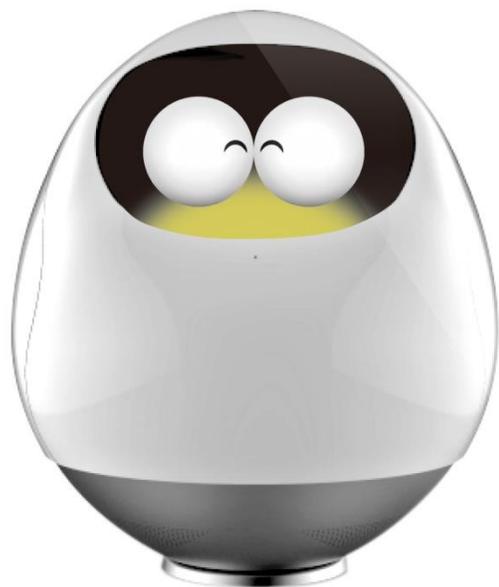
林口長庚、員林基督教



提供Apple Pay、Android Pay行動支付功能，以及第三方支付，如微信支付、支付寶等

林口長庚、馬偕、中國附醫等

機器人



20
家國
內機器
人廠商月
底帶隊前往
日本參訪軟銀
Pepper機器人研
發部門，尋求零件
供應鏈切入商機！



近5年台灣智慧機器人產值與年增率

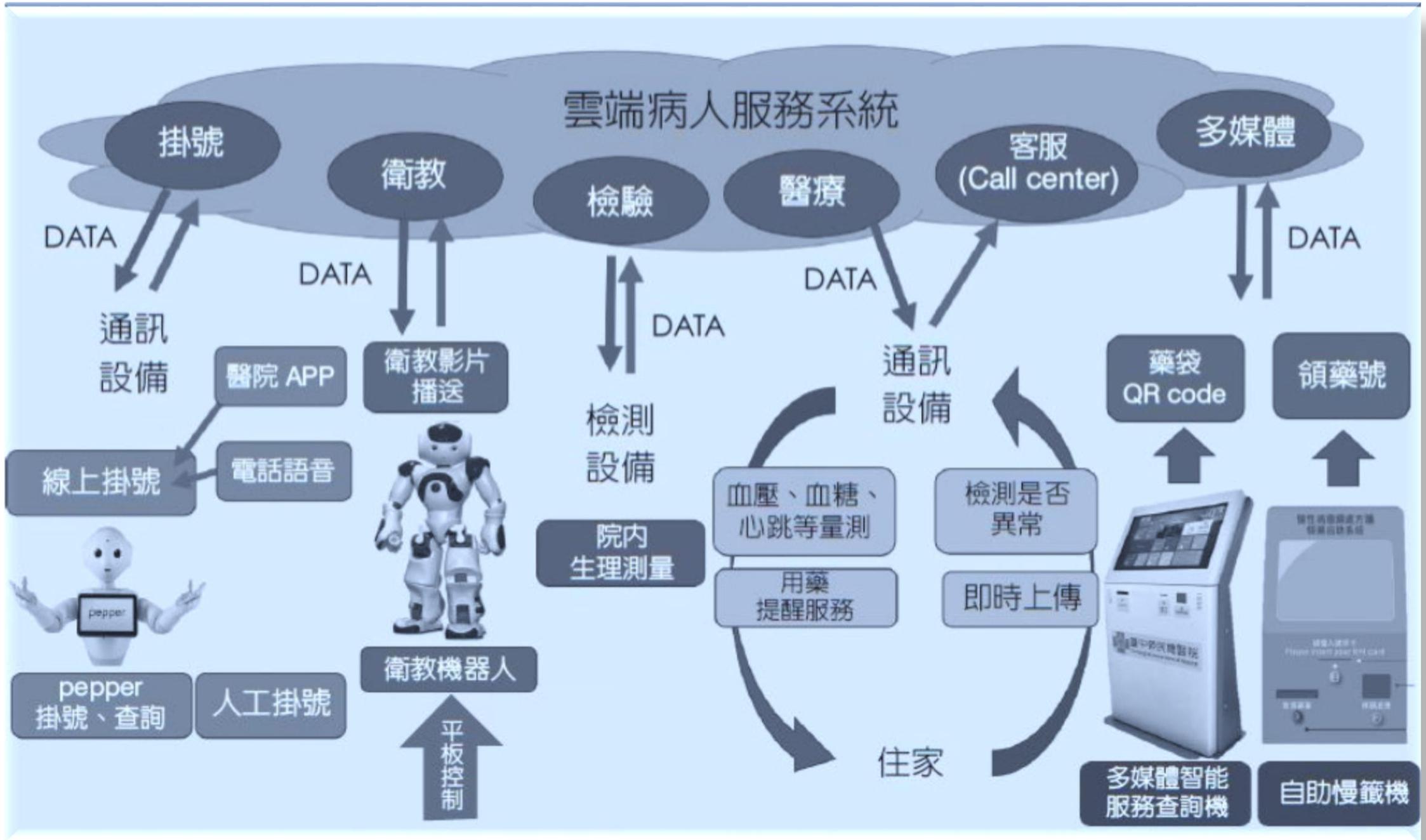


Pepper機器人國內廠商商機

供應鏈商機	廠商
伺服器、馬達	台達電
控制器	新漢、新代
服務型機器人 (如醫療機器人)	上銀
服務型機器人 (如娛樂、教學)	祥儀
機器人平台服務 (如保全)	新光保全與台灣智能

資料來源：工研院IEK

整理：唐玉麟





台灣智慧醫院

Taiwan Smart Hospital

台灣智慧醫院緣起

- 2013年，台灣醫策會有感於近年醫界面臨人力困境、民眾對醫療專業期待度增加及外部法規評鑑的要求，加上近期國際間興起Smart Healthcare、Smart Hospital的概念，希望藉由競賽選拔優秀醫療資訊作為，提供醫院間標竿學習機會，以縮短醫院摸索期，同時亦希望為開發智慧醫療作為的團隊與機構創造產業化的價值，故於**2013年**開始辦理台灣「**智慧醫院優秀案例徵選活動**」。



避免醫療疏失 提升醫療品質 智慧醫院勢在必行 (DIGITIMES, 2014/11/03)



物聯網

首頁

工業4.0

車聯網

智慧醫療

智慧城市

AI/軟體

嵌入平台

系統開發設計

產品應用服務

請輸入關鍵字



財團法人醫院評鑑暨醫療品質策進會(簡稱醫策會)執行長林宏榮指出，智慧醫療可分為3個層次，大多數人認知的是「智慧醫院」，是最狹義的智慧醫療；第二個層次為「智慧照護」，也就是把醫院治療延伸到家裡的遠距居家照顧；第三層次則是最廣義的「智慧健康」，即是結合智慧城市的相關應用，以提升民眾健康。

但目前全世界在智慧醫療上的應用，目前仍以智慧醫院為多。如在防止醫療疏失方面，根據IOM報告指出，每

智慧醫院降低醫療疏失風險

財團法人醫院評鑑暨醫療品質策進會(簡稱醫策會)執行長林宏榮指出，**智慧醫療**可分為3個層次，大多數人認知的是「**智慧醫院**」，是最狹義的智慧醫療；第二個層次為「**智慧照護**」，也就是把醫院治療延伸到家裡的遠距居家照顧；第三層次則是最廣義的「**智慧健康**」，即是結合智慧城市的相關應用，以提升民眾健康。

而在給完藥物後，系統也會在特定時間自動提示護理人員，進行藥物反應評估，而且評估後的紀錄還會自動儲存及傳輸，以縮短護理人員記錄的時間及列印紙本的成本。

DIGITIMES
物聯網



智慧醫院的基礎建設架構

IBM指出，智慧醫院建設的內容提供包括建築自動化、通訊自動化、醫療自動化在內的智慧醫院系統設計、實施與整合應用。解決方案必須要能從管理入手，建立智慧建築管理中心、統一媒體管理、綜合安防管理、IT中心管理以及病房管理系統，做到建設、運行、管理一體化，才能真正發揮智慧醫院系統運行效果。

由於智慧醫院建設涉及資訊系統眾多，如何整合這些系統、降低管理難度、增加擴展性是建設的重點。如在智

智慧醫院的基礎建設架構

IBM指出，智慧醫院建設的內容提供包括**建築自動化、通訊自動化、醫療自動化在內的智慧醫院系統設計、實施與整合應用**。解決方案必須要能從管理入手，建立智慧建築管理中心、統一媒體管理、綜合安防管理、IT中心管理以及病房管理系統，做到建設、運行、管理一體化，才能真正發揮智慧醫院系統運行效果。

智慧醫院建構須做好教育訓練

科技大廠整合AI決戰智慧醫院(科技政策研究與資訊中心, 2017/09/11)

Know STPI 國家實驗研究院 科技政策研究與資訊中心

本站首頁 本室簡介 服務內容 電子報 訂單查詢 網站地圖

2018年4月04日 (週三) 台灣時間: 9:29:35am

站內搜尋: SEARCH

產業政策 產業新聞 市場報導 策略評析 專利情報 關鍵圖表 調查報告

■ 首頁 > 策略評析 > 策略評析

■ 科技大廠整合AI決戰智慧醫院

關鍵字: 智慧醫院 (Smart Hospitals); AI (人工智慧); Cognitive認知科學; 華碩; 醫揚 (Onyx)

瀏覽次數: 8053 | 歡迎推文: [f](#) [LINE](#) [WeChat](#) [Twitter](#) [in](#)

科技產業資訊室 - May 發表於 2017年9月11日

科技大廠整合AI決戰智慧醫院



Source: onyx

X-Ray Imaging

Eye Surgery

圖、科技大廠整合AI決戰智慧醫院

隨著資通訊技術 (ICT) 成熟及AI人工智慧技術的崛起，尤其看好AI在數位醫療健康領域應用中扮演樞紐角色，應用於預防醫學、數位醫療及精準醫療等三大領域。AI技術會在短時間內處理與分析大量臨床數據資訊，並進一步協助醫師進行判斷、分類與處理，以增加臨床反應時間與協助病患照護的精確度。

亞太地區成為接受AI技術的重要早期進入者

據IDC Health Insights最近發布了亞太地區AI和認知計算應用報告，顯示亞太地區的醫院將是醫療保健AI認知技術及實踐 (不包括日本) 的最佳地區，包括醫院、生命科學/醫療器械/醫療保險公司在內的醫療保健市場將成為該地區接受AI技術的重要早期進入者之一。

IDC指出：醫院不僅將自動化或準確使用AI / Cognitive 認知科學技術。由於，新興解決方案已經幫助醫院利用深度學習改進醫學圖像診斷，並允許以最少的人力投入進行大規模的診斷工作。未來十年的AI / 認知解決方案將著眼於加強決策，並為臨床醫生提供臨床驗證的決策信心，成為幫助改善疾病的工具。

預估在未來2-3年，醫院將先從簡單的自動化試驗開始投資深度學習演算法，並從個人診療和醫院蒐集的數據呈現健康的成長，非結構化數據集中管理及分析產生有效的洞察力信息管理系統。

IDC也認為，基於醫院 (醫師，護理人員) 及病患的需求，對診病進行不同項目的AI投資，私立醫院會將資金投注於腫瘤科學、神經病學，建立臨床決策支援系統，而小型或者公立醫院則會建立病患的數據，運用手中的資料開始布局醫療自動化相關領域。

亞太地區，除了大型私人連鎖醫院之外，大多數醫院仍在評估大規模解決方案，首先很重要的是開始一系列內部個別流程工作。對於許多醫院，這些內部工作的關鍵流程投入是要改善醫護、醫院管理者及病患等相關利益者，同時對未來更大規模投資的投資回報率的重要性，都要更進一步的了解。

AI模型推估預測類流感就診人次

預測準確度評估

本平台使用下列兩種指標評估所使用的預測模型過去n期的表現：

就診人次預測誤差 MAPE (Mean Absolute Percentage Error)：預測就診數與實際就診數之實際差距，採百分比計算。

趨勢走向預測正確率 Hit rate：預測就診數上升或下降與實際是否上升或下降符合之比率 (若過去4週內成功預測4次，則為100%)

更新時間：2019-03-19 20:44:17

📄 收合圖表資料

🖨 列印本頁

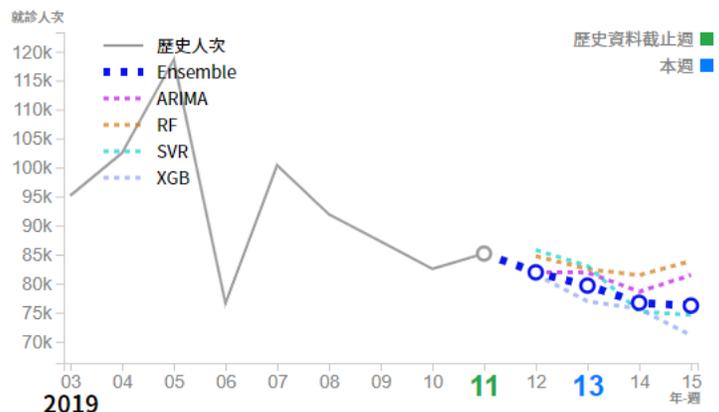
門急診類流感總就診人次

資料來源：RODS+健保資料庫



未來四週預測

📄 下載CSV



未來四週預測就診人次

模型	第12週	第13週	第14週	第15週
	03/17 03/23	03/24 03/30	03/31 04/06	04/07 04/13
Ensemble	81,934	79,641	76,683	76,186
ARIMA	81,926	81,895	78,602	81,465
RF	84,726	82,498	81,439	83,893
SVR	85,792	83,038	75,183	74,578
XGB	81,539	76,944	75,631	71,059

門診類流感就診人次

來源：健保資料庫



未來四週預測

📄 下載CSV



未來四週預測就診人次

模型	第12週	第13週	第14週	第15週
	03/17 03/23	03/24 03/30	03/31 04/06	04/07 04/13
Ensemble	68,881	66,693	62,048	63,737
ARIMA	68,791	68,742	64,232	68,378
RF	71,906	69,368	66,959	70,808
SVR	73,093	70,472	59,864	62,484
XGB	68,901	64,316	61,042	58,787

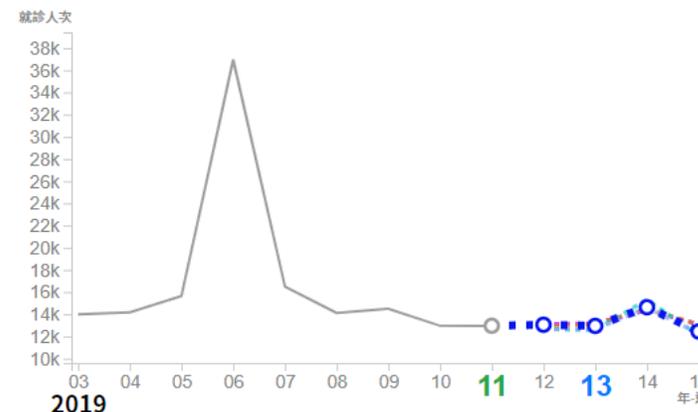
急診類流感就診人次

資料來源：RODS



未來四週預測

📄 下載CSV



未來四週預測就診人次

模型	第12週	第13週	第14週	第15週
	03/17 03/23	03/24 03/30	03/31 04/06	04/07 04/13
Ensemble	13,053	12,948	14,635	12,449
ARIMA	13,135	13,153	14,370	13,087
RF	12,820	13,131	14,480	13,085
SVR	12,699	12,566	15,319	12,094
XGB	12,639	12,628	14,589	12,272

AI模型推估推估預測類流感就診人次

機器學習模型

平台使用之疫情推估模型包括以下幾種

Ensemble：綜合評估模型

ARIMA：Autoregressive Integrated Moving Average model，差分整合移動平均自迴歸模型。

RF：Random Forest，隨機森林模型。

SVR：Supportive Vector Regression，支持向量迴歸模型。

XGB：Extreme Gradient Boosting模型。

模型	03/17	03/24	03/31	04/07
RF	84,726	82,498	81,439	83,893
SVR	85,792	83,038	75,183	74,578
XGB	81,539	76,944	75,631	71,059

未來一週疫情預測模型表現 近52週

模型	就診人次預測誤差	趨勢走向預測正確率
Ensemble	4.19%	73.08%
ARIMA	4.20%	73.08%
RF	5.74%	57.69%
SVR	4.23%	78.85%
XGB	4.20%	63.46%

未來四週預測就診人次

模型	03/17	03/24	03/31	04/07
Ensemble	66,993	62,048	63,737	
ARIMA	68,791	68,742	64,232	68,378
RF	71,906	69,368	66,959	70,808
SVR	73,093	70,472	59,864	62,484
XGB	68,901	64,316	61,042	58,787

未來一週疫情預測模型表現 近52週

模型	就診人次預測誤差	趨勢走向預測正確率
Ensemble	4.80%	78.85%
ARIMA	5.03%	73.08%
RF	7.70%	65.38%
SVR	5.64%	76.92%
XGB	5.08%	69.23%

未來四週預測就診人次

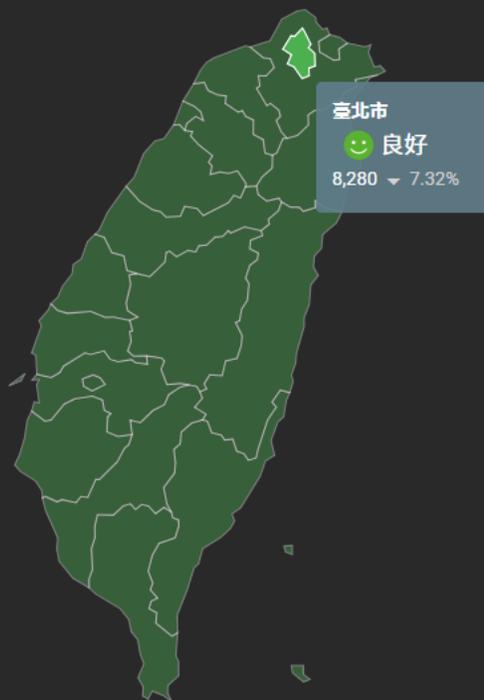
模型	03/17	03/24	03/31	04/07
Ensemble	13,053	12,948	14,635	12,449
ARIMA	13,135	13,153	14,370	13,087
RF	12,820	13,131	14,480	13,085
SVR	12,699	12,566	15,319	12,094
XGB	12,639	12,628	14,589	12,272

未來一週疫情預測模型表現 近52週

模型	就診人次預測誤差	趨勢走向預測正確率
Ensemble	5.50%	71.15%
ARIMA	6.22%	76.92%
RF	7.39%	67.31%
SVR	6.34%	71.15%
XGB	5.22%	73.08%

總就診人次 門診 急診

-  危險，請避免前往人潮眾多的地區
-  中等，請隨身攜帶口罩
-  良好，請放心出門，保持正常作息



類流感地圖

預測下週類流感病患人次及狀態如下表所示

台北區 查看趨勢 >		
地區	狀態預測	預測未來一週就診人次
臺北市		8,280 ▼ 7.32%
新北市		10,499 ▼ 7.97%
連江縣		17 ▼ 10.53%
金門縣		91 ▼ 7.14%
宜蘭縣		2,052 ▼ 7.86%
基隆市		1,284 ▼ 7.49%

北區 查看趨勢 >		
地區	狀態預測	預測未來一週就診人次
桃園市		8,550 ▼ 2.07%
新竹縣		1,724 ▼ 2.32%
苗栗縣		1,631 ▼ 1.69%
新竹市		2,403 ▼ 1.60%

中區 查看趨勢 >		
地區	狀態預測	預測未來一週就診人次
臺中市		12,645 ▼ 2.93%
彰化縣		4,554 ▼ 2.80%
南投縣		1,405 ▼ 2.43%

南區 查看趨勢 >		
地區	狀態預測	預測未來一週就診人次
臺南市		7,678 ▼ 1.16%
雲林縣		2,382 ▼ 1.12%
嘉義縣		1,353 ▼ 1.10%
嘉義市		1,352 ▼ 1.02%

AI醫院臨床應用

觀點 專題 未來商務 活動 雜誌 創業小聚 數位行銷學院 數位專輯

人工智慧 產品開發 產業創新

自動判讀腦瘤、肝癌，台灣醫院AI應用遍地開花

2018.12.03 by 吳元熙



台灣較成熟且主流的AI應用仍是聚焦在醫學影像辨識，包含中國附醫、長庚、北榮、北市聯合醫院、義大醫院，都已經展開嘗試。

MEDICAL INSPIRE

專科資訊 醫學新知 健康生活 醫療頭條 醫保須知



【醫療里程碑】台灣醫院推出AI門診服務，只需2秒確診疾病，準確度達8成。

醫療科技

Amanda @ Medical Inspire

Dec 28, 2018

38

中國附醫啟動AI醫院 判讀骨齡、眼底檢查如資深醫師



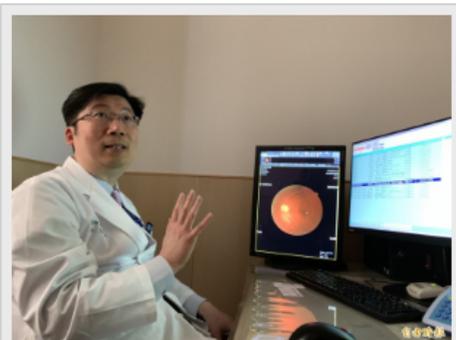
2019-02-20 22:47



〔記者蔡淑媛／台中報導〕中國附醫今天正式啟動AI人工智慧醫院，籌備3年，累積大數據與AI醫療判讀，導入心、腎、兒眼、胸腔、乳房外科等個8科使用，整合骨齡、腦波、染色體、糖尿病眼底病變等大數據，將更快速、精準診斷及預測醫療策略，院長周德陽指未來除提供該院體系，也進一步擴展至偏鄉、跨科治療。

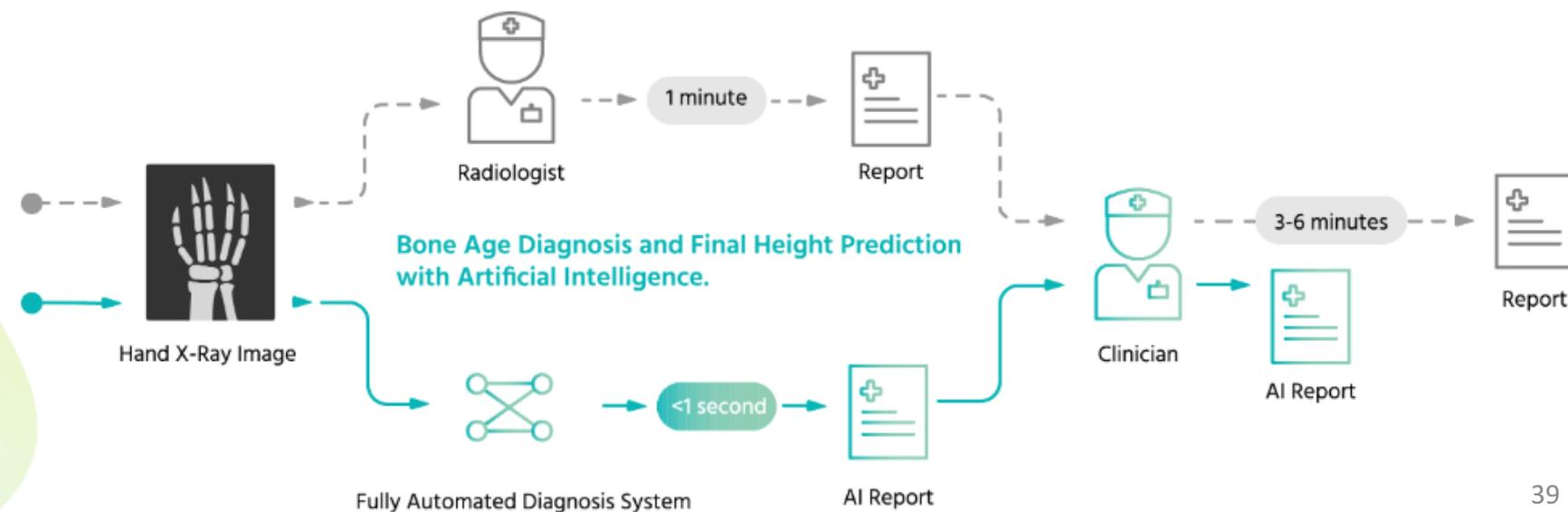
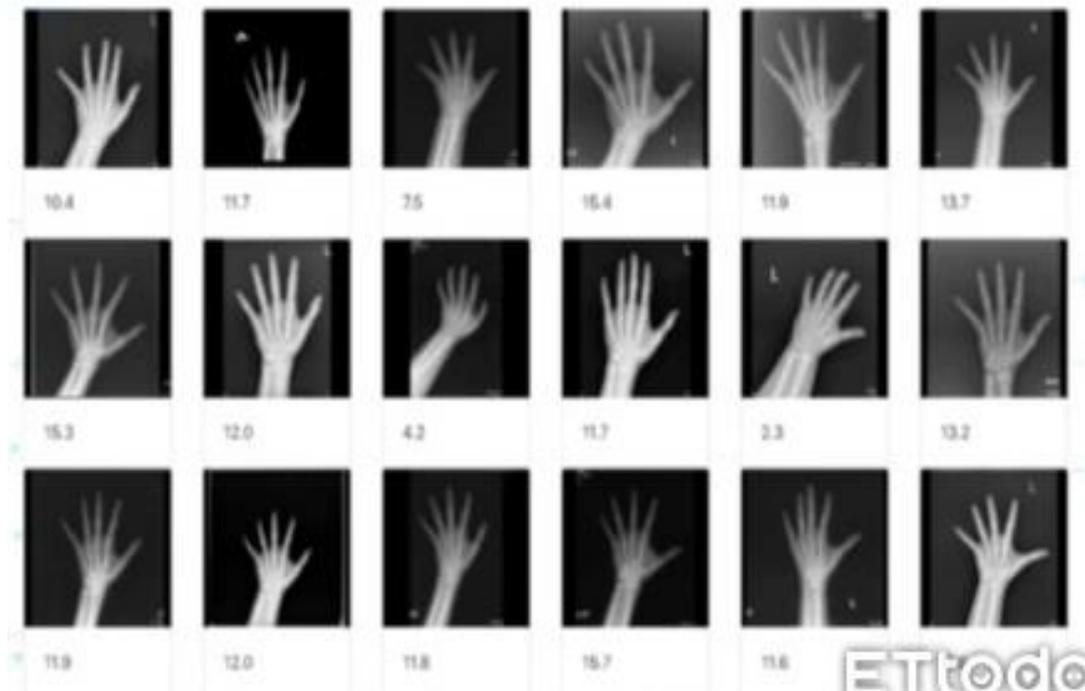


中國醫藥大學副校長蔡輔仁指骨齡X光判讀傳統要翻書找圖譜，現在AI立即判讀。(記者蔡淑媛攝)



中國附醫眼科部主任蔡宜佑指眼底檢查經AI判讀，即早發現糖尿病視網膜病變，如同資深眼

中國醫藥大學副校長、兒童遺傳醫療權威蔡輔仁指出，AI導入兒科遺傳醫療來說，他及醫療團隊傳輸儲存超過3萬筆兒童X光骨齡病歷資料，並經過至少半年的測試及修正，透過AI大數據分析，可迅速判讀兒童骨齡，節省時間超過95%，不但節約醫病時間，也有利醫師擬定更精確醫療策略，為病童做更多事。

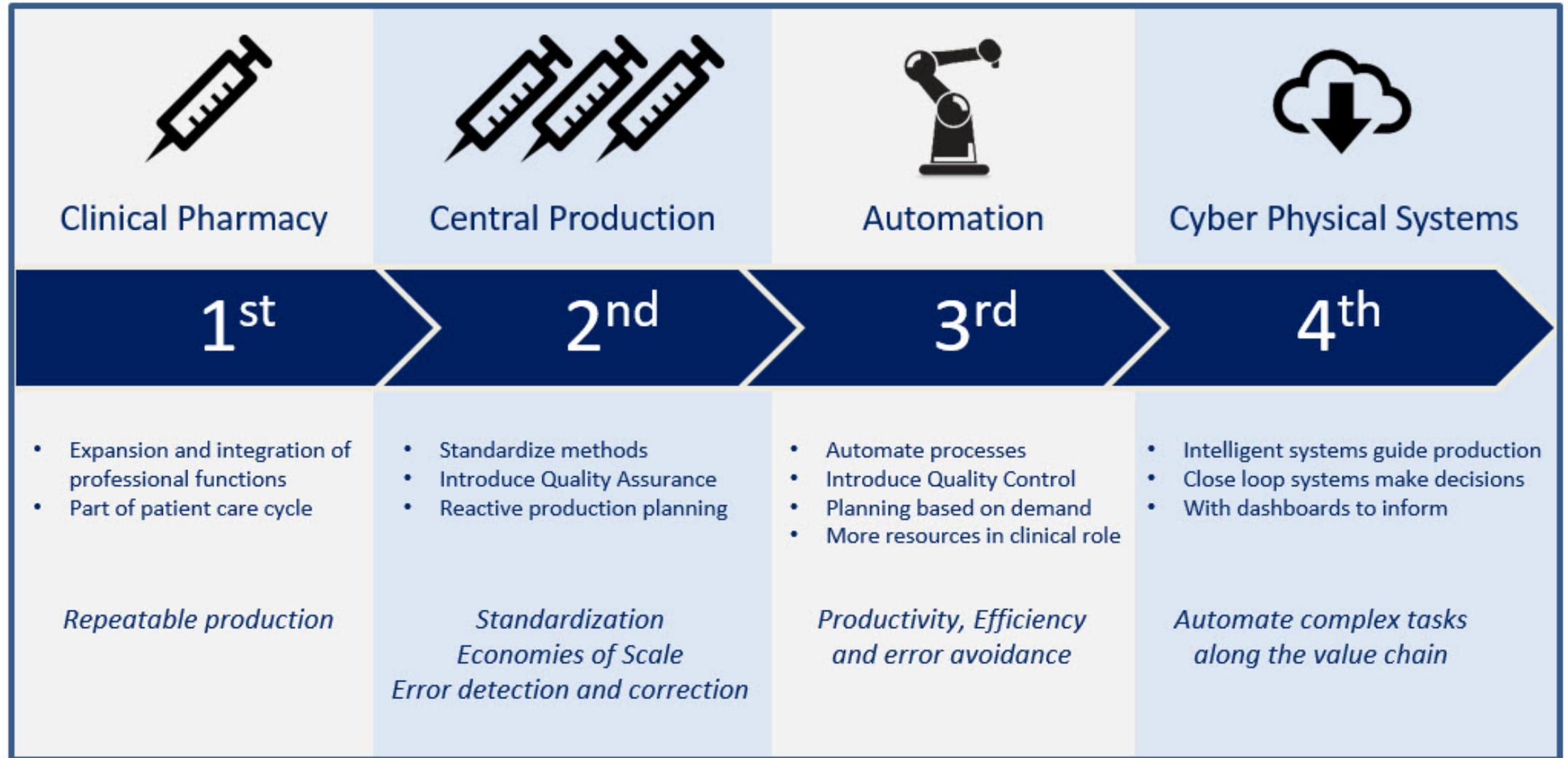




AI

如何應用在藥局端？

AI人工智慧藥局發展



AI 人工智慧藥局

資訊化作業

Information Technology



自動化作業

Automation



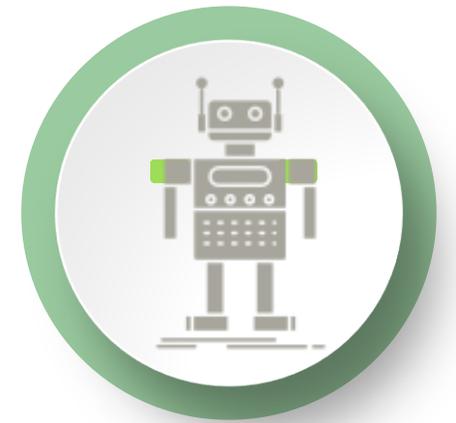
數據化管理

Digitization, big data and data management



智能化系統

Artificial Intelligence





SSRI or SSKI?

hold ~~the~~ dose of SSKI and potassium chloride today

- Should the sliding scale of regular insulin (SSRI) or potassium iodide (SSKI) (saturated solution of potassium iodide) be held?

Avandia or Prandin?

Prandin 2mg PO before breakfast and 4mg PO before dinner

- Is this order for Avandia (rosiglitazone) or Prandin (repaglinide)?

[fmWMDispensing]西藥局調劑條碼系統(VER:2012/12/4 上午 09:03:00)

目前藥師: 條碼輸入: 31216232133-3 調劑 審核

領藥號 2133	處方日期 1031216	主診斷 692.9	<input type="button" value="交互作用查詢"/>
病歷號	藥品筆數 6	接觸性皮炎及其他濕疹, 未明示原因者	
姓名	醫師		
年齡 50歲	調劑藥師	過敏史 無一病人自述無藥物過敏史	
性別 女	審核藥師		

2014/12/16 未處理 未審核 已處理 上午 下午 晚上 6/6

1031216 晚上 260診 40號 623 門診藥局

處方清單	處方圖示	藥歷及檢核	雲端藥歷	藥師註記
[1] TPREDNI Prednisolone(錠劑) 5mg/Tab		次劑量 1 頻率 QD 用法 PC 途徑 PO 總量 28	[2] TLBOVCE LeVoCeTiRizine 5mg/Tab	[3] TKETOTI Ketotifen(錠劑) 1mg/Cap
[4] TDOXEPI DoXepin 25mg/Cap(膠囊)		次劑量 1 頻率 HS 用法 PC 途徑 PO 總量 28	[5] TCYCLOS Cyclosporin 25mg(錠劑) /Cap	[6] OTRI AMC Triamcinolone cream(軟膏)0.1% 15g/Tut





自動錠劑調配機



裸錠、膠囊藥品

自動片裝藥品調配機



錫箔、片裝藥品

自動針劑調配機



小型針劑、點滴、外用藥品

自動盒裝藥品調配機



PTP、片裝藥品

自動取藥、給藥機



管制、常備藥品

自動粉劑調配機



磨粉、粉劑藥品

自動液劑調配機



液劑藥品

自動裸裝藥品包裝與調配系統



裸錠、膠囊藥品

全自動住院藥局藥品調配系統

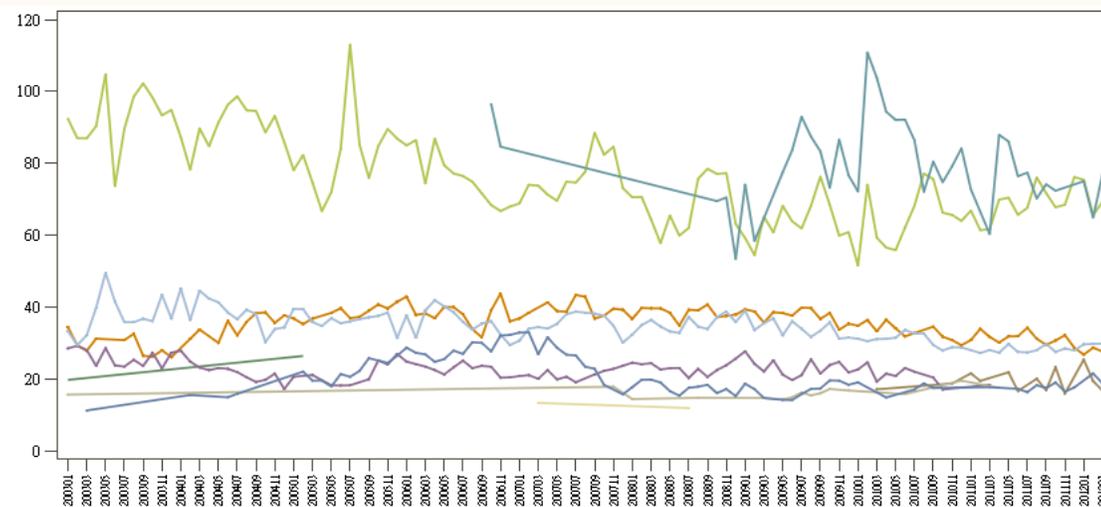
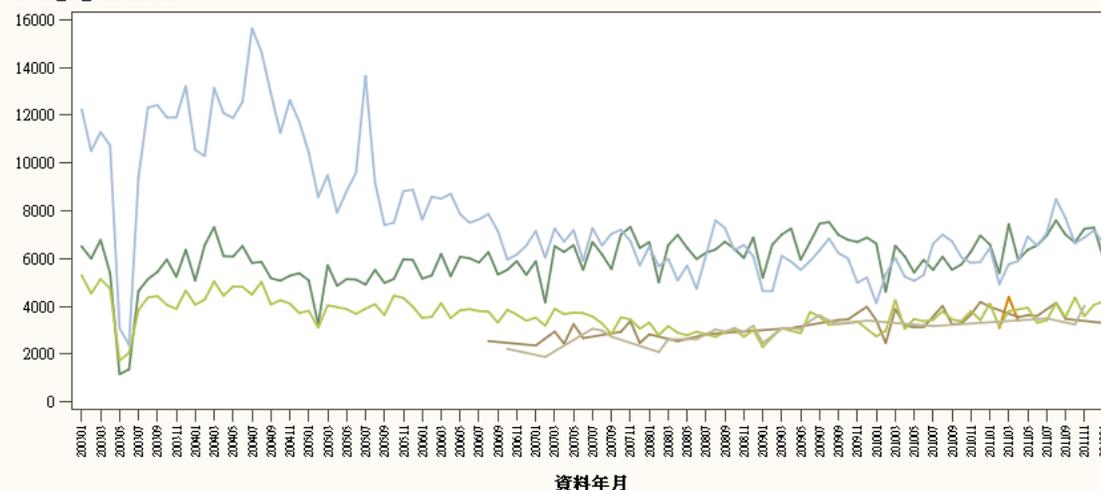


裸錠、膠囊、片裝、針劑藥品



利用 SAS Enterprise Guide 分析門診抗生素處方

SUM_of_Calculation



「犯錯是人類的天性！」北醫團隊取經健保資料庫，用AI把關問題處方箋

by  蔡紀眉 2018.04.20

台北醫學大學醫學科技學院院長、萬芳醫院皮膚科主任李友專表示，用藥錯誤四個階段，依發生時序分別是處方錯、調劑錯、給藥錯以及病人錯誤服用。其中，最嚴重也最常發生的，是醫師在處方開立階段就出現錯誤，「這很難挽救，藥師也救不回來。」

台灣方面每年3億4千5百萬處方箋中，不適當處方率近5%，這個比例和美國相當，接近全球平均。

「智慧型藥物安全系統」

(Advanced Electronic Safety of Prescriptions, AESOP) :

研究資料：台灣健保資料庫、大型醫院提供的電子病歷資料，徹底研究醫師處方行為

研究方式：分析7億張處方箋，推導出數百億筆診斷、用藥的排列組合，再用不同的AI演算法，以串連機率與深度學習的方式，進一步判斷任一張處方箋中，是否有藥物無法被病症診斷、或其他的用藥解釋。一旦處方中出現無法被解釋的用藥，即被認定為不適當處方，AESOP系統會即時跳出提醒，診間醫師看到了，可以再次檢視醫囑和處方，避免用藥錯誤的風險。

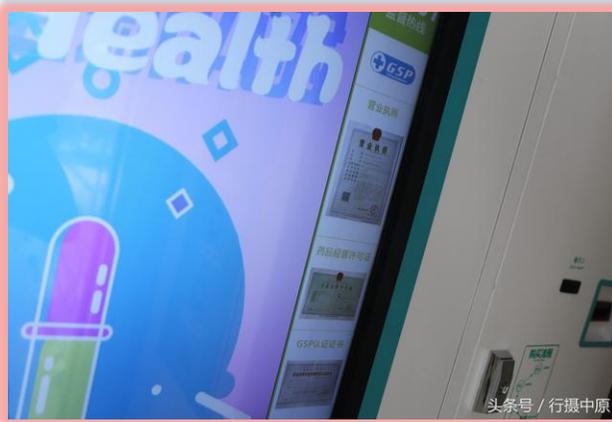
準確度：目前可有效捕捉到50%至80%的不適當處方。

提示度：內科的心臟科、腎臟科病因複雜，醫師被提示錯誤的次數最多；相對來說，小兒科因用藥較單純，被提示的機率較低。



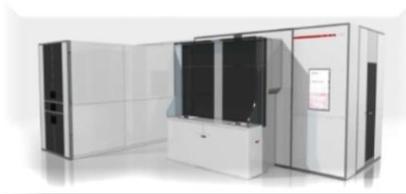
圖片來源：蔡仁謙攝

隨著人工智慧 (AI) 技術成熟，且被大量應用在醫療領域，面對棘手的用藥錯誤問題，是否有機會「斬草除根」，協助醫師攔截有問題的處方箋。



AI人工智慧藥局

住院藥局
自動化調劑
系統



門診藥局
自動化調劑
整合系統



化療藥品
自動調配
機器人
APOTECaChemo



AI
藥局

全靜脈營養
調配系統



智慧中藥
飲片調劑
系統

智慧中藥飲片調劑櫃示意圖



藥庫倉儲
管理系統



智慧藥櫃
(Automated
Medication
Cabinet,
AMC)



AI處方警示系統



物聯網

首頁

工業4.0

車聯網

智慧醫療

智慧城市

AI/軟體

嵌入平台

新創專區

系統開發

萬芳醫院導入AI處方警示系統 用藥安全再提升

蔡騰輝 2018-12-25

讚 281

分享

轉寄

列印



萬芳醫院的用藥安全系統，除了讓醫師再次確認處方，更有效提升醫療品質。蔡騰輝

人工智慧(AI)現在已經能有效輔助醫師做出更加精準的醫療決策。台北市立萬芳醫院醫療資訊執行長暨放射腫瘤科主治醫師陳俊佑說，萬芳醫院已在2018年部分門診開始導入AI技術，系統利用健保資料庫當中7億筆的資料，對照門診醫師每一次的開藥處方，提供醫師再次確認處方正確與否。現在AI深度學習的成效越來越高，已能有效輔助醫師進行最佳的醫事判斷。

在門診導入AI處方確認用藥流程的實際操作過程中，有3%會跳出警示；而這3%當中有50%，經過醫師再次確認，的確可以將用藥的方法再次進行調整。陳俊佑說，當然希望醫師每一次都能夠精準用藥，不過未來也希望可以讓這樣的警示系統100%準確。也就是說，每次跳警示的時候，就代表當下醫師的用藥仍有調整的空間，減少現在還有50%過度敏感的警示通知，以及醫師要再次確認的工作時間。

提升醫病關係與用藥安全 醫療AI走向人性化發展

蔡騰輝 2019-02-15 讚 4 分享 轉寄 列印 LINE

更多報導



李友專認為，在醫療AI的應用上，還是要以人為中心，才會獲得更貼切的效果。AIMHI提供

一般來說，如果病患遵照醫囑服藥，在許多病徵與條件都有良好控制之下，大多都可以順利康復。不過，因為為數不少的病患長期依照醫囑服藥的情況不盡理想，也因此，健康的恢復狀況大打折扣。然而，病患配合用藥在整體醫療與康復的過程當中，佔了40%之多的重要地位。針對解決藥物醫從性的問題，臺北醫學大學醫學科技學院院長李友專表示，人工智慧這個時候就可以是透過心理學與行為分析的方法，發揮改變人類行為的功效。

https://www.digitimes.com.tw/iot/article.asp?cat=158&cat1=20&cat2=&id=0000553486_N665X44L74GMSP7GMZU6C

Proactive Medical AI Double engine, Double Strengths



技術名稱 Project name	人工智慧用藥安全系統 AI-Enhanced Safety of Prescriptions
計畫單位 Project Operator	臺北醫學大學健康資訊國際研究中心 Taipei Medical University, International Center for Health Information Technology
展區位置 Booth location	僅供線上展示 Online display only
技術說明 Technology Introduction	<p>1. 以機率式(Probabilistic model)方法學為基礎，係運用巨量資料分析(Big data analytics)，藉由整合疾病與藥物及藥物與藥物關聯度，並開發AOP model (Appropriateness of Prescription)，來評估處方的適當性，也於Plos ONE期刊發表A probabilistic model for reducing medication errors。參照技術說明，疾病與藥物關聯、藥物與藥物關聯，當一張處方評估為適當處方時，並須滿足以下條件：</p> <ul style="list-style-type: none"> (1)疾病與藥物和藥物與藥物正向關聯度的數量應大於或等於藥物的數量。 (2)所有的診斷應至少與一個藥物有正向關聯度。 (3)每個藥品應至少有一個與疾病或藥物地的正向關聯度。 <p>2. 並藉由藉由強化學習回饋數據回饋模型，降低醫師的警示疲勞並建構可持續自我改善與增進的人工智慧用藥安全系統。</p>

http://www.futuretech.org.tw/tech1_n.php?n=f85454e8279be180185cac7d243c5eb3&s=0&PHPSESSID=8u9gri50t4gpsjociaaip8tvv0 51

智慧調劑台



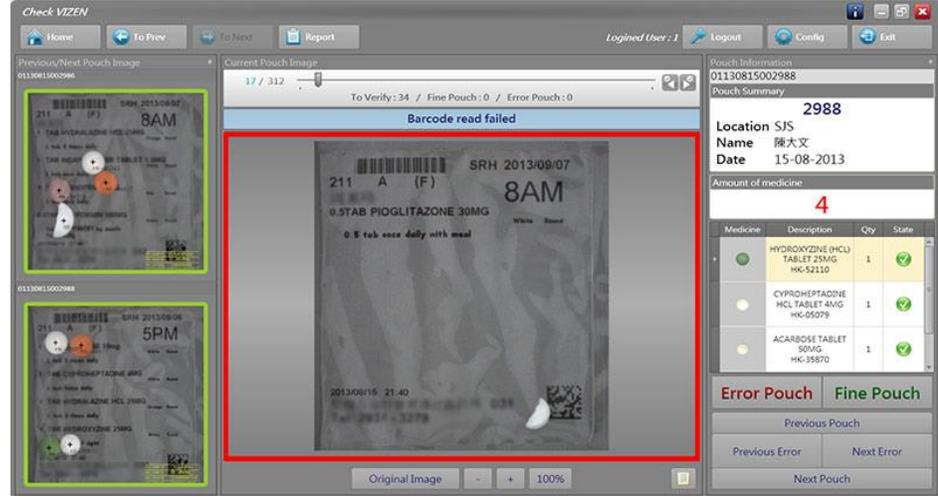
長庚藥局導入電子藥櫃和智慧調劑台，藥師感應藥單後，藥品所在位置就會亮燈，避免拿錯藥。

<https://m.mirrormedia.mg/story/20181231fin004/>

智慧調劑台



全自動藥品檢核系統



愛酷智能推出藥物辨識機器人 智慧給藥即時又正確

蔡騰輝 2018-10-01

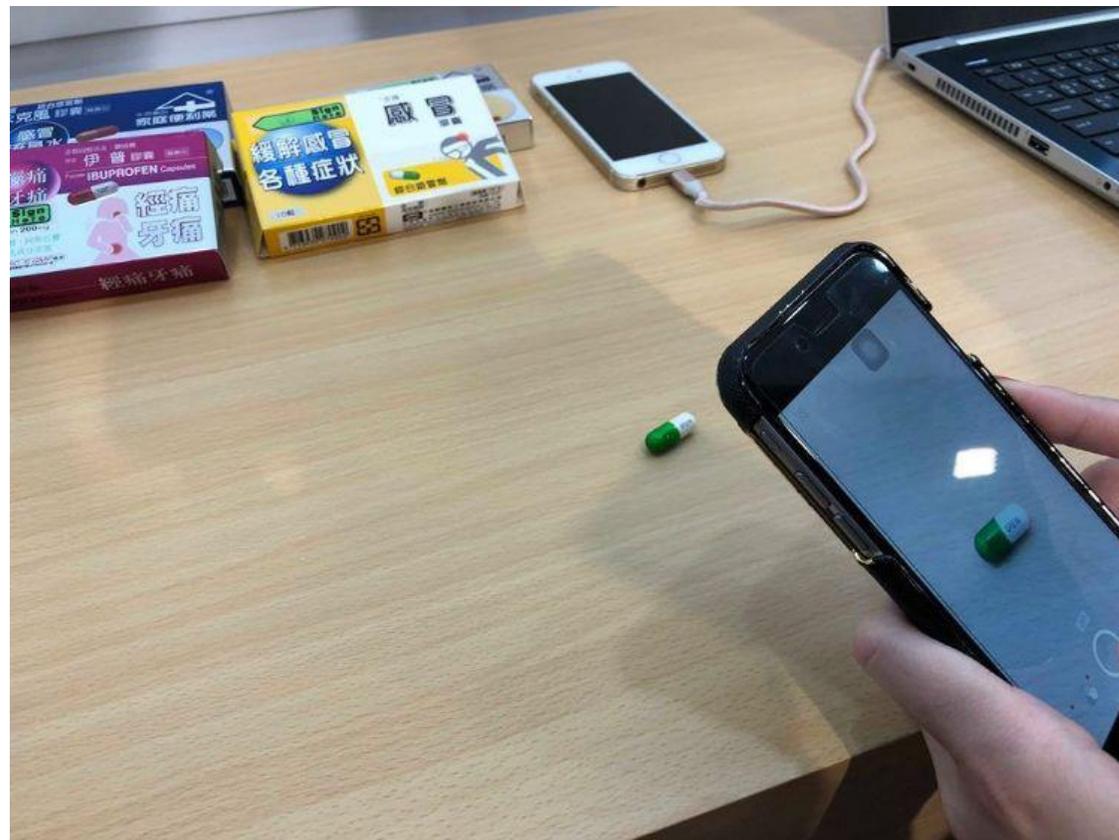
讚 32 分享 轉寄 列印

更多報導



愛酷智能專案經理蔡宗諭(左)與執行長林庭箴(右)。蔡騰輝

想要將優質技術快速導入市場，無非是與各產業中最具代表性業者合作，如此便能收事半功倍成效。希望讓各年齡層的用戶都可以瞭解知識醫療的便利，再加上LINE通訊軟體在台滲透度極高之特性，愛酷智能科技在LINE平台上推出智慧醫療機器人，提供藥物識別、用藥查詢、新增藥物資料、緊急通知、醫療查詢、設定選單等功能。



拍攝後快速識別藥品，用藥更精準。

AI藥品轉運機器人

機器人智能轉運控制，藥品轉運資訊閉環追蹤管理。



藥房備藥完成，智能轉運機器人從中心藥房行駛出來



智能轉運機器人自動乘坐電梯至目標護理站

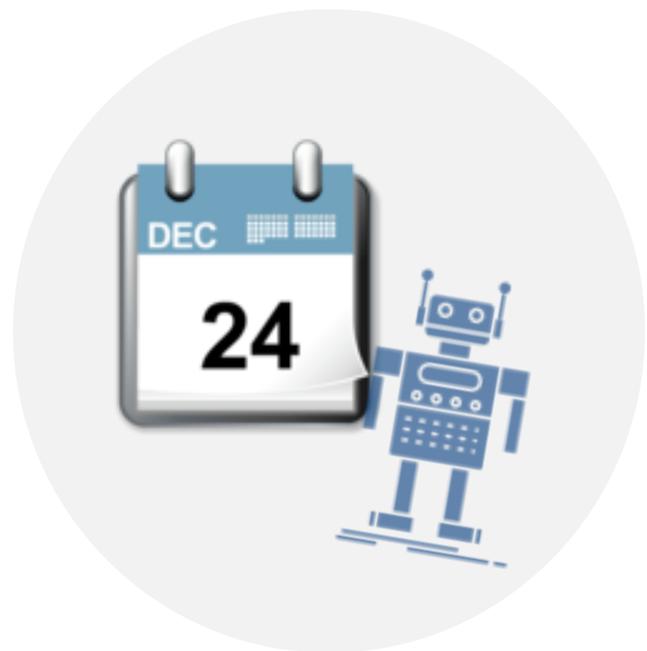


智能轉運機器人自動規劃路線，到達病区护士站

智能轉運機器人到達護理站，護理師登入取藥放入床旁給藥車

自動調配機器人





AI藥局

未來發展方向

PHARMACY FORECAST

2016-2020

STRATEGIC PLANNING ADVICE FOR
PHARMACY DEPARTMENTS IN
HOSPITALS AND HEALTH SYSTEMS

PHARMACY FORECAST 2016-2020

STRATEGIC PLANNING ADVICE
FOR PHARMACY DEPARTMENTS IN HOSPITALS AND HEALTH SYSTEMS



Healthcare Delivery and Financing:

STAYING AHEAD OF INTENSE COMPETITION



Population Health Management:

ALIGNING INCENTIVES TO TRANSFORM CARE DELIVERY



Drug Development and Therapeutics:

CHANGING PRACTICES IN RESPONSE TO NEW TECHNOLOGY



Pharmaceutical Marketplace:

FOLLOWING THE MONEY



Data and Technology:

SUPPORTING QUALITY IMPROVEMENT



Pharmacy Work Force:

MARKET FORCES STIMULATE CHANGE IN PHARMACY PRACTICE MODELS



Patient Empowerment:

FROM PATERNALISM TO SHARED DECISION-MAKING



Ethics:

CHALLENGES TO PROFESSIONALISM IN HEALTHCARE

THE DIGITAL HOSPITAL: 100+ COMPANIES REINVENTING THE PRACTICE OF MEDICINE

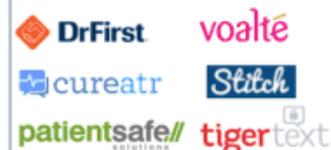
CARE MANAGEMENT



EMR/ PRACTICE MANAGEMENT



COMMUNICATION



RADIOLOGY



DIAGNOSTICS



PATIENT MONITORING



SURGERY



PHARMACY



APPOINTMENTS & REFERRALS



HOSPITAL NAVIGATION



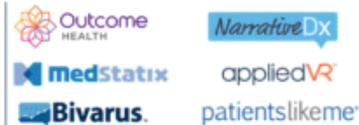
READMISSIONS/ EMERGENCY DEPARTMENT



INFECTION CONTROL

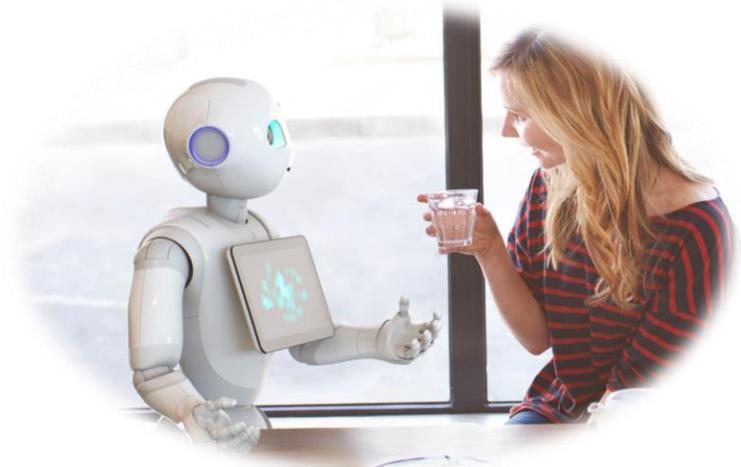
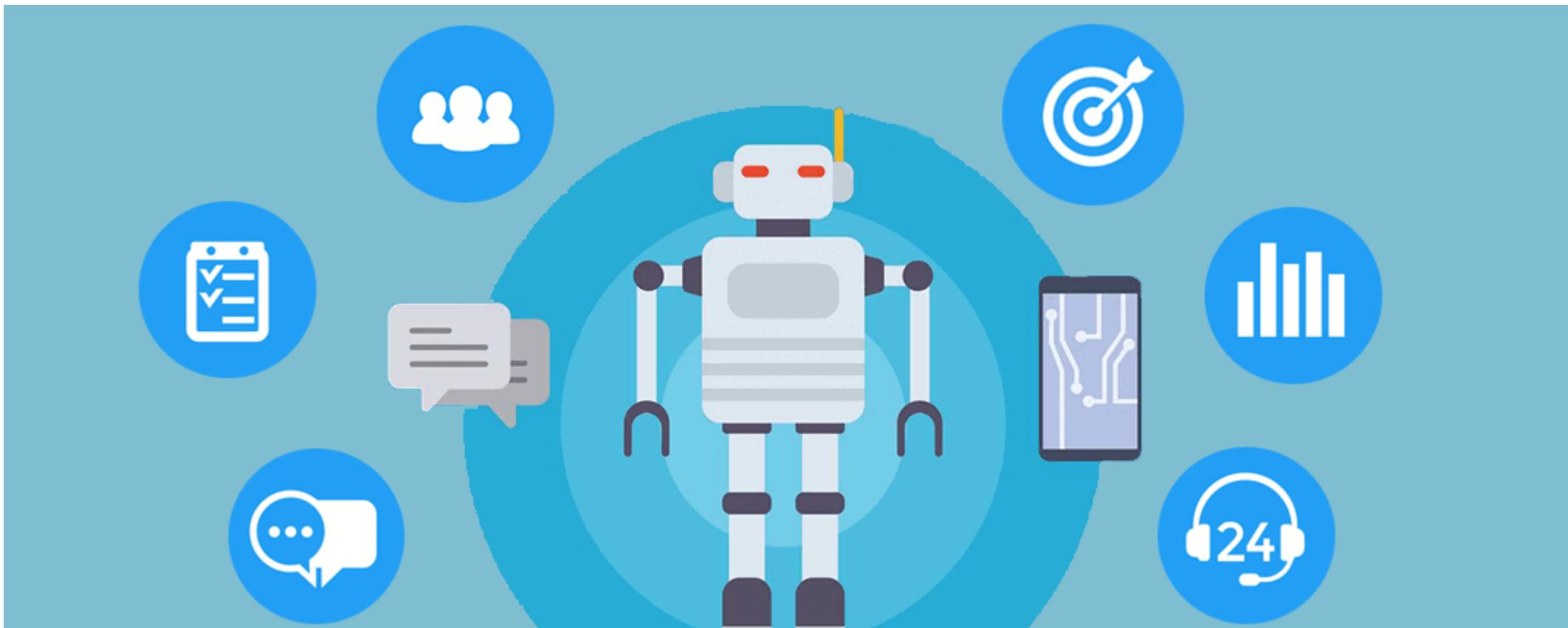


PATIENT EXPERIENCE



CLINICAL DECISION SUPPORT









THE FUTURE OF PHARMACY: Using Technology to Drive Practice Change

科技始終來自於人性
Human Technology

Jerry Fahrni, Pharm.D.



***ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN PHARMACY:
ARE YOU READY?***

謝謝聆聽 敬請指教

Thank you for your attention!

