

行政院及所屬各機關出國報告書

(出國類別：實習)

107 年度寰宇計畫赴美研習 「策略-大數據分析」出國報告

服務機關：台灣電力公司營建處

姓名職稱：劉維祥/土木工程監

出國地區：美國

出國期間：107/8/05~107/8/10

報告日期：107 年 10 月 5 日

出國報告審核表

出國報告名稱：107 年度寰宇計畫赴美研習「策略-大數據分析」出國報告		
出國人姓名 (2 人以上，以 1 人為代表)	職稱	服務單位
劉維祥	土木工程監	台灣電力公司營建處
出國類別	☐ 考察 ☐ 進修 ☐ 研究 ☒ 實習 ☐ 開會 ☐ 其他_____ (請依出國任務填列，例如業務接洽、海外承攬、駐外等)	
出國期間：107 年 8 月 05 日 至 107 年 8 月 10 日		報告繳交日期： 107 年 10 月 5 日
出國人員 自我檢核	計畫主辦 機關審核	審 核 項 目
☒	☐	1. 依限繳交出國報告
☒	☐	2. 格式完整 (本文必須具備「目地」、「過程」、「心得及建議事項」)
☒	☐	3. 無抄襲相關資料
☒	☐	4. 內容充實完備
☒	☐	5. 建議具參考價值
☐	☐	6. 送本機關參考或研辦
☐	☐	7. 送上級機關參考
☐	☐	8. 退回補正，原因：
☐	☐	(1) 不符原核定出國計畫
☐	☐	(2) 以外文撰寫或僅以所蒐集外文資料為內容
☐	☐	(3) 內容空洞簡略或未涵蓋規定要項
☐	☐	(4) 抄襲相關資料之全部或部分內容
☐	☐	(5) 引用相關資料未註明資料來源
☐	☐	(6) 電子檔案未依格式辦理
☒	☐	9. 本報告除上傳至公務出國報告資訊網外，將採行之公開發表：
☒	☐	(1) 辦理本機關出國報告座談會 (說明會)，與同仁進行知識分享
☐	☐	(2) 於本機關業務會報提出報告
☐	☐	(3) 其他_____
☐	☐	10. 其他處理意見及方式：

報告人：
(2人以上，
得以1人代表)
說明：

單位主管：

主管處
主管：

總經理
副總經理：

一、各機關可依需要自行增列審核項目內容，出國報告審核完畢本表請自行保存。
二、審核作業應儘速完成，以不影響出國人員上傳出國報告至「公務出國報告資訊網」為原則。

行政院及所屬各機關出國報告提要

出國報告名稱：107 年度寰宇計畫赴美研習「策略-大數據分析」出國報告

頁數 28 含附件：☒是☐否

出國計畫主辦機關/聯絡人/電話：

台灣電力公司/陳德隆/(02)2366-7685

出國人員姓名/服務機關/單位/職稱/電話：

劉維祥/台灣電力公司/土木工程監/(02)2366-6952

出國類別：☐1 考察☐2 進修☐3 研究☒4 實習☐5 其他：國際會議

出國期間：107/8/05~107/8/10

出國地區：美國

報告日期：107 年 10 月 5 日

關鍵詞：大數據、機器學習、人工智能、電動車、智慧電網

內容摘要：(二百至三百字)

環顧國際企業經營策略趨勢走向數位化(Digitalization)，本公司為台灣電力事業之首，亟需加強公司內主管人員之國外實習，擴大電力數位化國際視野及強化策略思維，並與國外企業優秀主管互動學習提升公司經營管理能力，厚植公司數位化人才潛力。

本次研習地點位於矽谷美國史丹福大學商學院，研習大數據(Big Data)、機器學習及人工智能領域管理新知。學習如何妥善利用即時及非傳統資料，從巨量資料中挖掘出價值，協助解決公司目前面臨的問題，以及日後大數據應用在電動車、智慧電網及再生能源的策略參考。

本公司目前正值數位轉型時期，大數據分析可望提升服務品質、增加管理效率、預防未知風險和創造新商業模式。相信藉由本次研習瞭解先進國家之經驗及未來趨勢之發展，可以對本公司在推動數位轉型上有非常大的助益。

目次

壹、	出國目的與行程紀要.....	2
貳、	課程及實習內容.....	4
參、	心得與建議.....	14

圖目錄

圖 1 史丹福校園商學院 GSB 介紹及大數據分析課程學員聯誼.....	3
圖 2 大數據分析、機器學習、人工智慧等(左) 大數據組織圖(右)	6
圖 3 Netflix 講師 Kosinski 說明人工智慧實驗系統結合大數據分析應用.....	8
圖 4 大數據分析課程學員拜訪史丹福大學 AI 人工智慧機器人實驗室.....	8
圖 5 Bronnenberg 講師說明亞馬遜如何應用大數據分析行銷及預測.....	10
圖 6 小組討論－靈活組織創造價值(左)小組討論－數位資訊安全(右)	12
圖 7 史丹福大學商學院 2018 大數據分析課程學員合照.....	15

表目錄

表 1：決策：大數據分析應用課程規畫表.....	2
--------------------------	---

附件

附件一 亞馬遜獲利的會員計畫.....	16
附件二 奇異企業投入產業數位轉型.....	19

內容摘要

環顧國際企業經營策略趨勢走向數位化(Digitalization)，本公司為台灣電力事業之首，亟需加強公司內主管人員之國外實習，擴大電力數位化國際視野及強化策略思維，並與國外企業優秀主管互動學習提升公司經營管理能力，厚植公司數位化人才潛力。

本次研習地點位於矽谷美國史丹福大學商學院，研習大數據(Big Data)、機器學習及人工智能領域管理新知。學習如何妥善利用即時及非傳統資料，從巨量資料中挖掘出價值，協助解決公司目前面臨的問題，以及日後大數據應用在電動車、智慧電網及再生能源的策略參考。

本公司目前正值數位轉型時期，大數據分析可望提升服務品質、增加管理效率、預防未知風險和創造新商業模式。相信藉由本次研習瞭解先進國家之經驗及未來趨勢之發展，可以對本公司在推動數位轉型上有非常大的助益。

壹. 出國目的及行程紀要

一. 出國目的

環顧國際企業經營策略趨勢走向數位化(Digitalization)，本公司為台灣電力事業之首，亟需加強公司內主管人員之國外實習，擴大電力數位化國際視野及強化策略思維，並與國外企業優秀主管互動學習提升公司經營管理能力，厚植公司數位化人才潛力。

本次研習地點位於矽谷美國史丹福大學商學院，研習大數據(Big Data)、機器學習及人工智能領域管理新知。學習如何妥善利用即時及非傳統資料，從巨量資料中挖掘出價值，協助解決公司目前面臨的問題，以及日後大數據應用在電動車、智慧電網及再生能源的策略參考。

本公司目前正值數位轉型時期，大數據分析可望提升服務品質、增加管理效率、預防未知風險和創造新商業模式。相信藉由本次研習瞭解先進國家之經驗及未來趨勢之發展，可以對本公司在推動數位轉型上有非常大的助益。

二. 行程紀要

美國加州矽谷附近的大企業，包含谷歌(GOOGLE)、臉書(FACEBOOK)、網飛(NETFLIX)及亞馬遜(AMAZON)等皆是數位科技成功的實例，本次前往史丹福大學商學院學習的課程，「決策：大數據分析應用」，數位課程內容包含大數據 (BIG DATA)、機器學習(MACHINE LEARNING) 及人工智慧(AI)等巨量資料的應用，另外如物聯網(IOT)應用科技也悄悄進入我們日常生活，隨著網路科技的崛起與人工智慧的應用，越來越多具備數位規模優勢企業，說明利用大數據分析提升決策的數位正確性。課程案例研究也說明大數據分析如何影響改變 GE 公司企業的運轉維護策略(附件一)，亞馬遜(AMAZON)如何翻轉零售業的商業行銷模式(附件二)，另外也因數位生活的崛起，造成前所未有的個人隱私洩漏、資訊安全及商業倫理的挑戰。史丹福大學商學院學課程的規劃如表一所示：

表一 決策：大數據分析應用課程規畫表

日期	課程 決策：大數據分析應用	地點
8/5 (日)	1.商學院 GSB 報到及安排住宿 2.史丹佛校園商學院介紹 3.學員聯誼互相認識	史丹佛大學商學院及 Schwab
8/6 (一)	1.谷歌公司(GOOGLE)大數據決策 2.亞馬遜企業利用數據分析產生決策(Amazon) 3.如何讓大象跳舞- GE Predix 平台	國王管理學院及 Schwab 中心
8/7 (二)	1.利用大數據做零售市場決策 2.拜訪史丹福人工智慧實驗室 3.網飛(NETFLIX)利用大數據分析	國王管理學院
8/8 (三)	1. Design Thinking and Agile 2. Agile 靈活組織創造價值 3. 人工智慧數位影像分析	國王管理學院
8/9 (四)	1.利用人工智慧 AI 瞭解人類行為 2.機器學習行為 3.小組討論個案研究	國王管理學院
8/10 (五)	1.數位資訊安全 2.臉書及社交媒體平台研究 3.小組討論個案研究	國王管理學院



圖 1 史丹福大學校園商學院 GSB 介紹及學員聯誼

貳、參與課程及工作內容

企業面臨數據轉型，必須利用大數據分析巨量資料搭配數學模型，結合快速傳遞信息而形成的智能網路，將企業內部需求結合，提供決策者做出正確的決定方案，最短時間內做出面臨突發狀況時的處理。企業除了要尋找的是非結構性、未曾公開的資料，並且從這些非傳統資料中去提煉出價值，這才是對大數據應用的正確認知。

自 8 月 5 日至 8 月 10 日史丹福大學商學院學習的課程，「決策：大數據分析應用」，數位課程內容包含大數據 (BIG DATA)、機器學習(MACHINE LEARNING)、人工智慧(AI)等巨量資料的應用及物聯網(IOT)等應用科技，是目前 IT 產業界最熱門的主題，也是未來智慧科技會繼續發展的主軸。大數據好比是大腦中儲存的巨量資料，物聯網就是身體上各式各樣的感官，接受外界各種資料。經由人工智能分析及演算法處理資料，以利決策者做出最好的判斷與決策。

一、平台企業利用大數據創造價值

8 月 6 日至 8 月 7 日的課程，包含指導教授 Paul Oyer 的 Why Big Data Matters、教授 Benkard 的 Data-Driven Decision Making 及教授 Bronnenberg 的 Using Data to Make Marketing Decisions，強調現代企業運用資料的重要性，除了坐擁巨量資料外，還必須瞭解問題，整理及擷取所需資料加以演算分析，得到有效益的決策。

大數據 (Big Data) 又被稱為巨量資料，其概念其實就企業內部的資料分析、商業智慧 (Domain Knowledge) 和統計應用之大成。但大數據現在不只是資料處理工具，更是一種企業思維和商業模式，因為最近五年內資料量急速成長、儲存設備成本下降、軟體技術進化和雲端運算環境等種種客觀條件就位，方才讓資料分析從過去的洞悉歷史進化到預測未知風險，甚至是開創新的商業模式。

大數據兼具 Volume (容量)、Velocity (速度)、Variety (多樣性) 和 Veracity (真實性)。大數據的資料特質是，資料來源多元、種類繁多，大多是非結構化資料，更新速度快，因此資料量大增。欲利用大數據創造價值，必須注意管理數據的品質。

市值最大、成長最快、最賺錢的，都是平台企業，蘋果、Google、微軟、亞馬遜、臉書，藉由聚集使用者與供應者，透過他們的互動賺錢。優步 (Uber)、Airbnb 與亞馬遜的

傳奇建立在平台互動。比如說，百貨公司與超商就是一種平台互動，百貨公司讓品牌廠商進入設櫃，再透過活動招攬客人。若廠商因此售出更多商品，百貨公司就可透過抽成而獲利。然而，數位科技的風行，讓平台經濟出現爆發性成長，帶來革命性的三個改變：

1. 溝通效率提高：當消費者人人可持手機上網，平台企業就可突破時間與地理限制。
2. 降低交易成本：從 iTunes 到 Uber 與淘寶等平台，消費者都可以立刻在網路以非現金支付，交易變得簡單、迅速。
3. 解決最難的信任問題。以前，我們不敢坐陌生人的車，不喜歡網購，因為擔心被騙。但科技，讓我們可以在使用後立刻用電腦評價對方。

上述平台企業，最近幾年開始收集、分析以及利用這些數據，以提高個人的業務能力已經變得越來越普遍。日常生活中使用大數據的電子商務較為活躍的企業。Paul Oyer 指導教授以二篇文章作為課前閱讀（What Google learned from its Quest to Build the Perfect Team）及（Amazon Prime members spend a whole lot more on the site than non-members）來說明平台企業如何利用大數據創造價值。

Google 谷歌會使用大數據分析，吸引那些與他們的網站廣告和商店的用戶畫像匹配的消費者。Facebook 臉書可以根據詳細的人口及興趣數據，幫助企業主找到潛在的消費者。或者也可以使用大數據分析，尋找那些與公司目前消費者類似的人群。Amazon 亞馬遜除作為全球最大的電子商務公司，亞馬遜將大數據的應用將我們所瀏覽和購買的商品，與其他地區消費者的購買行為進行對比。從別人身上得到的產品推薦，也可能非常符合我們的需要的商品。除了購物外，亞馬遜也讓商家使用其平台賺錢。打算在亞馬遜平台上做生意的商家，都會受益於大數據驅動引擎向用戶推薦適合他們的商品。

Google、Facebook 和 Amazon 三家公司都在使用大數據技術，同時我們也在生活中使用並受益了。隨著巨量的數據變得越來越可得而且成熟的工具越來越多，大數據會產生更多的價值。然而衍生出數據安全應用、個人隱私洩漏及商業倫理、法律等問題也日益增多。

指導教授 Paul Oyer 及教授 Benkard 和學員共同討論的結果，皆認為希望應用大數據分析之前，必須先設想好有一個明確的標的，並界定好影響成敗的指標，建議多投資在資料蒐集、因果性控制或是關聯性控制、界定什麼是重要變異數，在瞭解這些影響決策的控制因素之後，在和資料科學家溝通合作，已獲得最好的數據分析預測。

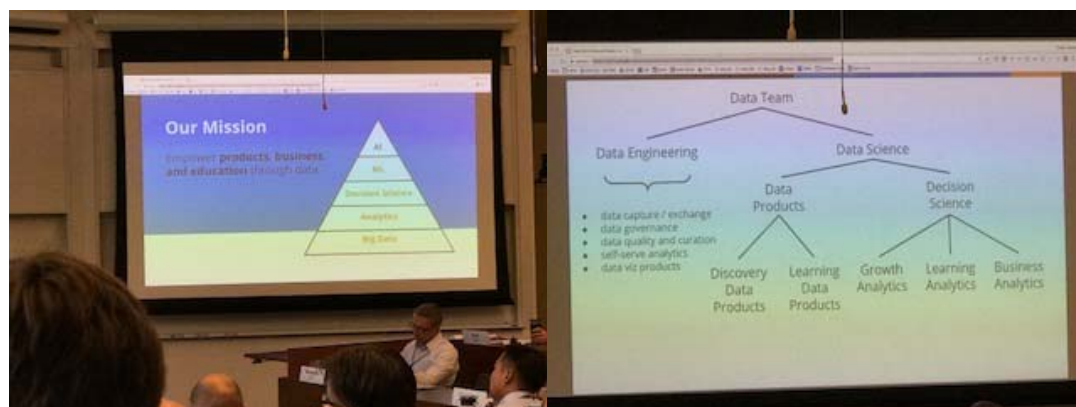


圖 2 課程內容包含大數據分析、機器學習、人工智慧等(左) 大數據組織圖(右)

二、「人工智慧」及「機器學習」

8 月 8 日至 8 月 9 日大數據訓練有關人工智慧及機器學習課程，主要由 Netflix 講師 Kosinski 說明人工智慧（Artificial Intelligence）的研究及打造人工智慧的數位神經網絡（Artificial Neuron Network）；Athey 說明機器學習（Machine Learning）的歷程，發展出記憶、分辨資料質與量而快速進展的機器學習。自從 1956 年 John McCarthy 用 AI 一詞來描數機器模仿人類的學習能力以來，人工智慧的研究領 60 多年來從未停歇，經歷了無數個起伏，從物流應用、語音助理、醫療診斷到自動駕駛等，充分顯現人工智慧的時代已經來臨。

1、機器學習

機器學習是可以。這種演算方法主要，同時並藉由驗證資料比對計算分類結果，來判定模型是否適合用來預測或分類。

機器學習的發展是尋找適合讓電腦做預測或數學模型分類的一種演算方法，是在設計、分析一些讓電腦可以自動「學習」的演算法，讓機器透過蒐集大量原始數據與標準答案，以訓練資料調整且選擇相應的數學模型，並對還沒有進行分析的未知資料進行預測。

人工智慧隨著資料被大規模蒐集、經由網際網路、雲端運算，用機器學習來解決問題。目前機器學習也是人工智慧商業應用最廣泛的一種技術。舉凡搜尋引擎、圖像辨識、生物特徵識別、語音、手寫識別與自然語言處理等，都是常見的應用。

2、自然語言處理

自然語言處理的研究，是要讓機器「理解」人類的語言，把人類的語言轉換成程式可以處理的型式，或者是把電腦所演算的成果轉換成人類可以理解的語言。

3、深度學習 Deep Learning

「深度學習」是源於類神經網絡，即是提共大量樣本、複雜的計算及神經網路設計三者結合，目前深度學習已深入應運於語音辨識、影像辨識等演算法技術，圍棋推理遊戲皆是奠基於深度學習。

4、人工神經網絡 Artificial Neural Network, ANN

對人工智慧希望可以直接模仿生物的神經元運作，來模擬動物神經網絡的結構與功能。所謂人工神經網絡是一種仿造神經元運作的數學模型，且根據不同刺激影響轉換成不同的輸出，以適應不同的函數演算。

Netflix 講師 Kosinski 最後小結說明如果企業想要大數據分析進行具規模人工智慧實驗系統，必須先具備下列條件：1.必須具資料硬體架構來進行建構、樣本、監控、及試驗。2.必須具備工具來檢視實驗結果。3.資料產出負責經理必須定義發展藍圖、開發假設條件及發起決定。4.利用統計分析來協助設計、導引及分析實驗。5.利用工程實作方式來進行產品試驗優化。



圖 3 Netflix 講師 Kosinski 說明人工智慧實驗系統結合大數據分析應用



圖 4 2018 大數據分析課程學員拜訪史丹福大學人工智慧機器人實驗室

三、物聯網與大數據

8月6日至8月7日有關物聯網與大數據學習課程，主要由講師 Mendelson 說明如何讓大象跳舞 (Industrial Analytics :Making Elephants Dance)，物聯網是希望利用無數的傳感器，幫助遍佈在全球的協作工廠去預測並優化生產，避免匱乏與過量。物聯網 (Internet of Things)建立所有資產組件的聯網溝通能力，需要大量且不間斷的數據蒐集和分類，才能夠幫助操作人員/管理人員提供有效的預測或推薦，再基於不停的蒐集案例，最終提供自動優化和分配資源的能力。

基於不同國家的優勢，物聯網在不同的國家有不同的應用。德國政府目標是智能的工廠生產；美國更著重在智慧電網和智能交通，中國則把目標放在智慧城市。

物聯網與大數據的應用

物聯網結合大數據的應用領域非常廣泛，茲摘要說明如下：

空氣品質偵測：透過物聯網感測器資料收集與事件偵測的方式針對特定環境進行監控，結合大數據分析進行預測，針對異常情形預警及應變。

智慧醫療：利用穿戴式設備連接醫院網路進行數據交換，藉由收集與彙整病人的臨床資訊，結合大數據內容分析與預測來評估病人的情況。

智慧交通：結合物聯網先進感知及無線通訊技術，透過大數據分析整合人車路資訊，改善人、車、路之間的互動，提升服務品質與作業效率。

智慧零售：利用行動支付與商品交易資訊相結合來展開分析，剖析消費者使用習慣，藉此掌握消費者喜好特徵與可能衍生的消費需求，以銷售模式的突破與創新進而帶動整體銷售業績成長。

智慧工業：以工業物聯網為中心、整合智慧感測系統及大數據分析決策技術，加速製造業的智慧化，可提昇實體工廠產業價值鏈之整體效益。

智慧生活是物聯網技術整合大數據分析發展與應用落實的目標，隨著物聯網大數據技術的快速發展，智慧城市應用產業價值鏈的發展與建立是未來的科技趨勢，物聯網應用的普及將帶動大數據技術的發展，引領智慧城市商業模式的發展與創新。

講師 Mendelson 課末期勉學員總結說明：1. 經理人必須先洞悉數據優勢所在，並提出企業優先欲解決的問題。2. 經理人應具批判性思考足以區分具說服力或不具說服力之選項。3. 經理人應整合智慧感測系統及大數據分析作出正確的決策。

數位轉型結合物聯網大數據分析，預測系統建立並不容易，企業必須考量是否有足夠人力、費用、文化及數據優勢；落實數位轉型會徹底改變了員工生態、企業文化及國家競爭力。



Big Data And Forecasting

amazon.com

Mass marketing is no longer about selling few products to many consumers

- » Consider amazon.com: 200 MM unique products for sale. Added 20MM in the past year. Huge economies of scale in fulfillment.
- » Growth at the margin from selling "low demand" products

Enter data analytics!

- » Forecasting where and when "niche products" products will be purchased
- » More efficient planning and product recommendation systems

Stanford Graduate School of Business



圖 5 Bronnenberg 講師說明亞馬遜如何應用大數據分析行銷及預測

四、資訊安全 (Cyber-security)

本次大數據訓練最後一日 8 月 10 日課程，由講師 Reiss 討論資通安全(Cybersecurity)及講師 Hancock 說明數位時代的商業倫理(A Personal Account of Data Science)。隨著科技進步，網際網路與雲端技術應用，近年從業界到各國政府都看中大數據資料可提供的價值，相繼提出以大數據資料為主的商業模式與政策規劃。當大數據分析應用漸趨普及的同時，有關運用大數據資料的可能衍生的風險問題，討論焦點多半集中在隱私確保及個資洩漏等議題。另外，大數據應用可能帶來潛在的法律、倫理與風險等議題，將對政府治理、社會安全帶來深遠影響。

1. 數位時代資安必須重視

現在已經是大數據時代，資通安全將成為眾人必須重視的部分，現在很多產品或物件都要跟網路結合，當連網成為基本需求時，安全議題已經變成實體生活上的問題。如果網路上資安問題並沒有做好，當行動裝置被駭客掌控時，就有機會成為網路或攻擊目標，會出現一連串難以想像的災害。

公共設施連上物聯網之後，過度倚賴大數據、人工智慧來判斷，國外就經常發生駭客遠端入侵電力設施、能夠控制造成設備停機及運作，除了造成幾金錢損失，而是人民生命財產及國家能源安全，受到威脅。

未來家庭所有的設備都會連上網路，便利的後面安全的問題，更應該要注意，過去的設備是封閉的體系，只要經過一道內部認證，就可以操縱所有的系統；但是現在設備都會連上網路，以利於遠端觀察與監控，因此，駭客只要突破防火牆就可以通過所有的信任機制，設備就會曝光在駭客的攻擊與控制之下。過去思考想的是儘量提升設備功能，可以產生多少效益；現在則須考量設備有多少安全缺口，必須提供多少的安全防護等級。

2. 隱藏在大數據中立客觀下的歧視

大數據愈趨重要，在運用大數據分析可能造成的歧視性後果，「大數據分析可能在不經意間歧視了某些特定公民。」企業應確保在運用大數據分析時合於法律，且在保護消費者權益的價值與原則下，持續提供消費者益處及機會，並極小化可能產生的風險，避免造成歧視。

在大數據應用下，主觀認為大數據應用演算法是客觀的前提下，做決定的主體以大數據分析所得到的「預測」作為其決定的依據，忽視其中潛藏的歧視與偏見，做出的決定可能只是更加強化原本的歧視，所帶來的後果將更加嚴重。「技術是有可能帶有偏見的，可能是挑選的基數太少、使用數據不完整，或是演算法本身就有問題。將數據轉為資訊的演算系統並非萬無一失，他們依賴在不完美的輸入、邏輯、可能性以及設計這系統的人。」

運用大數據分析進行「預測」，藉以判斷某些類型的人可能「傾向」某些特定行為。值得探討的是，大數據分析與一般以為傳統的統計學有所不同。傳統統計學使用的是挑選符合母體特徵的樣本數據，藉以「推論」母體可能的情況。然而，大數據特性之一為「量」大的特性，分析者無法判斷所獲得的數據資料是否真正符合母體特性，獲得的數據資料即使量大但很有可能有許多偏差。即便最終使用大數據分析得到良好的預測結果，仍然無法得知完整因果關係的推論過程。

完整的推論過程才是做決定時的重要關鍵。曾國外案例提到大學運用大數據分析學生的表現例子運用大數據分析來預測。但運用大數據分析卻忽略其中的因果關係，最終造成對特定對象造成歧視性結果。

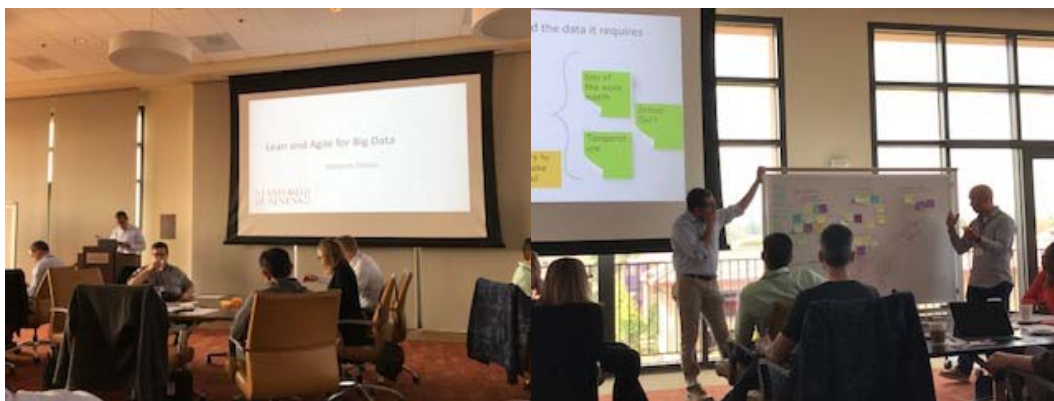


圖 6 小組討論－靈活組織創造價值(左)小組討論個案研究－數位資訊安全(右)

專題討論：亞馬遜獲利的會員計畫（原文詳附件一：Amazon Prime Members Spend More on the Site）

網路零售巨頭亞馬遜公開 Prime 會員計畫的營收後，終於開始讓投資人瞭解這家網路巨擘的「獲利秘密」。

亞馬遜公布 Prime 會員計畫等方案的營收，雖然這個數據在財務報告中僅占一小部分，但投資人終於能確定，行事低調嚴謹的亞馬遜，將能隨著時間過去而提升獲利。

這項與亞馬遜最重要業務相關的數據，預料將使看多亞馬遜的投資人信心大增，樂觀的投資人甚至看好亞馬遜股價將在未來一年持續上漲。

亞馬遜以雲端運算事業可觀的營業利益，讓投資人驚艷，而在 Prime 會員計畫的數據中，最重要的「資產」不在營收，而在獲利前景，因而相信亞馬遜未來的獲利能力與價值。

亞馬遜在每年年報中公布，Prime 會員計畫與其他電子書、影視訂閱服務，共為公司帶來 64 億美元營收。考量到亞馬遜訂閱服務 90% 的營收，是來自 Prime 方案每年 99 美元的會員費，摩根士丹利預估，亞馬遜的 Prime 會員數高達 6500 萬人。

亞馬遜推出 Prime 計畫十年以上，而這項計畫帶來的銷售與其他訂閱服務，每年都持續以逾二位數的步調成長，這對亞馬遜未來的展望而言更顯樂觀，尤其很多 Prime 會員都住在美國。部分分析師更預期，Prime 會員在亞馬遜購物的總額是非會員的 2 倍。

雖然還不確定亞馬遜 Prime 計畫的獲利程度，但這不重要，亞馬遜首次揭開 Prime 計畫的神秘面紗，並不會改變人們對亞馬遜獲利潛力充滿不確定性的焦慮，但卻明顯預見，豐厚的會員費收入，可大幅彌補亞馬遜必須負擔日益高漲的包裝費與運費。

大家都瞭解，若企業以低廉價格提供商品給顧客，獲利來源相當有限，靠年度會費彌補不足是另一方式。好市多（COSTCO）每年的會費收入幾乎就等同於該公司的淨利。

對亞馬遜而言，未來運費與會員數的關係更形重要。亞馬遜吸引愈多會員，其送貨網路的效率也就愈高，因為他們能在同一趟送貨路程，投遞更多商品給更多顧客。基本上，Prime 會員的密度愈高，就愈能壓低亞馬遜的整體成本。會費營收和運費會形成恐怖平衡，運費將不會吃掉亞馬遜所有的獲利。（內容摘要自作者黃智勤編譯 原文亞馬遜獲利的會員計畫）

參、心得與建議

一、有關大數據分析應用範例，本公司可參考奇異公司與電力開發商(業主)的合作關係中，經常利用業主的營運資料(大數據)，展開分析和模擬，讓設備的性能提升，藉此來創造價值。例如奇異公司從安裝在風場的風力機組，透過軟體以及發電設備上的感應器，連結風場的風力機，擷取有用的資料進行機動性的控制和即時的分析，讓設備的性能、利用率和維護都達到最佳水準，藉此來創造價值。

二、本公司組織係屬專業分工分層負責架構，惟大數據工作團隊必須兼具跨領域知識，包含資訊科學(Computer Science)、數學統計(Statistics)專業及領域知識(Domain Business)，目前公司內急需訓練上述有關網路、雲端計算、人工智慧、社會心理學等方面人才，大數據人才真正需要是了解不同領域間專業知識，經由協調合作獲得經驗累積。

三、企業如欲建立專業大數據團隊，一般可以朝兩個面向去規劃思考：

1. 設置大數據專案部門和組織之前，必須考量有足夠人才及預算；尤其必須釐清公司真正需要解決的問題，並且著手整理既得的數據以確保品質，才能獲得較好的預測。
2. 其次是委託外包大數據分析，市場上有民間業者開始建置成本較低的大數據處理系統，業者則只要依據自身需求挑選需要購買的系統，惟仍需要考慮是否有機密外洩及資訊安全等問題。

四、大數據時代的資訊安全的風險有下列二項：1.「個人隱私權利議題」及 2.「大數據分析主觀的偏見」：

1. 現在很多社群媒體如臉書都要求使用者資訊透明，當企業掌握過多個人隱私資訊時，個人隱私權議題已經變成生活上的問題。網路上資安如果沒有做好適當儲存、分析及使用，就會出現放棄隱私及獲得便利性的得與失權衡問題。

2. 大數據基數太少、使用數據不完整，導致濫用或誤用資料或是演算法，大數據分析所做出的決定可能帶有偏見，後果係隱藏在大數據背後的資料風險。

五、隨著人工智慧技術的浪潮推進，大數據演算及 AI 正悄悄地取代白領上班族的知識性工作。一般認為有標準程序和格式化資料的工作內容，較易被人工智慧取代。日後職場將朝自動化方向前進，似乎提示企業著員工也必須隨時調整自己的心態，加強自己數位工作能力及適應數位文化，發揮人工智慧無可取代的特質面向，就會在人工智慧的時代下扮演。



圖 7 史丹福大學商學院 2018 大數據分析課程學員合照

附件一：亞馬遜獲利的會員計畫

Amazon Prime Members Spend More on the Site

- A Lot More

Amazon Prime Members Spend More on the Site – a Lot More



By Beth Braverman
July 7, 2017

[Follow](#) [Like](#)



Amazon Prime can be a pretty good deal for customers who take advantage of the free shipping and streaming video service, but it's also a very good deal for Amazon.

New [data](#) from the Consumer Intelligence Research shows that customers who spend \$99 for an annual Prime membership go on to spend an average of \$1,300 per year with the retailer, nearly double the amount spent by non-member customers.

Prime and non-prime members spend about the same amount of money on each purchase and buy the same number of items at once, but Prime members shop on the site nearly twice as often -- 25 times a year -- as non-prime members. "Amazon Prime membership encourages much more frequent shopping, likely because the free shipping benefit knocks down a key barrier to buying online often and makes Amazon their first stop for online purchases," Mike Levin, partners and co-founder of CIRP said in a statement.

The number of people signing up continues to grow, as well, with CIRP estimating current U.S. membership at about 63 million, up 35 percent from the previous year. That amounts to more than one in three American adults, although some members may be under 18 and many people share a membership with others in their household.

This spring, Amazon allowed people to pay for Prime membership on a monthly basis, and about 28 percent of Amazon Prime members spend \$10.99 per month for that option.

Chart 1: US Amazon Prime Members (millions)



附件二：奇異企業投入產業數位轉型

1. Digital Ubiquity : how connections sensors and
data are revolutionizing business summary
2. Digitization of an Industrial Giant- GE Takes on
Industrial Analytics

個案研究：奇異用物聯網再創商機（Digital Ubiquity： how connections sensors and data are revolutionizing business summary）

任務與流程數位化，已成了企業不可或缺的要件。例如，奇異的許多頂尖顧客，有轉投非傳統競爭對手之虞。奇異因此於 2011 年全力經營「工業網際網路」。三年後，靠著由數位技術促成的「成果基礎商業模式」，增加了八億美元以上的收入。

一個多世紀以來，奇異公司（GE）的大部分營業收入，是靠銷售工業硬體和維修服務。但近年來，奇異的許多頂尖顧客，流失到非傳統競爭對手的風險與日俱增。這些非傳統競爭對手，一邊是 IBM 和思愛普（SAP），另一邊是巨量資料（大數據）的新創企業。這些競爭對手的目標，是把顧客價值主張從購置可靠的工業設備，轉移到根據那些設備產生的資料，透過先進的分析和演算法，享有新的效率和其他效益。這個趨勢威脅到奇異，可能使它淪為大宗商品式的設備供應商。

奇異的因應之道，是 2011 年斥資數十億美元推動一項方案，重點放在它所謂的工業網際網路。奇異把數位感應器添加到它的機器上、把它們連結到一個共用的雲端軟體平台、投資在現代的軟體開發能力、建立先進的分析能力，以及採用群眾外包的產品開發方式。這一切，正在改變這家公司的商業模式。舉例來說，現在來自噴射引擎的收入，不是取決於一筆簡單的銷售交易，而是和效能改進綁在一起。所謂效能改進，是指一年內停飛時間減少和飛行哩程增加。這種由數位技術促成、以成果為基礎的做法，有助於奇異在 2013 年產生超過八億美元的額外收入；奇異預期這個數字，將在 2014 和 2015 年至少達到十億美元。

奇異的工業網際網路，是根據近期出現且無處不在的數位連線建立起來的。大多數資訊工作已透過人們使用連網筆記型電腦和行動裝置而數位化。現在，隨著「物聯網」的發展，普遍裝設數位感應器，正把數位化和連

線，擴展到以前的類比任務、製程和機器與服務作業上。此外，幾乎無限的運算能力，可以經由雲端運算，以極低的成本供應使用。這一切，合起來產生的衝擊是：各行各業中的既有公司和新創企業，都被迫以新的方式競爭。

軟體公司的轉型，開啟了無處不在的數位連線。例如，微軟和思愛普過去是靠賣軟體授權而賺進厚利，現在則大力投資於基礎設施，以支援雲端軟體和分析；從產品收入轉向服務收入；並且針對必須靠企業應用軟體來創造效率才能帶來營收的情況，試驗各種以成果為導向的商業模式。Salesforce、Workday、Google 和亞馬遜網路服務（Amazon Web Services）等新進業者，也加入它們的行列。這些新進業者的原生雲端服務（cloud-native services）已在改造企業軟體。但這股趨勢觸及的領域，遠遠超越軟體公司；例如，醫療設備製造商必帝公司（Becton Dickinson），正大舉投資在軟體和開發能力，將在它的診斷設備中，納入更多的連線、智慧和平台功能。財富前線（Wealthfront）和 AltX 等投資管理公司，正在組建資料平台，推動投資流程最佳化和自動化。連披薩公司達美樂（Domino's）也在打造數位能力、行動技術和分析方法，以增強創新，並滿足消費者對服務、透明性和快速交貨的期望。

在目前大部分行業中，要保持競爭力，適應無處不在的數位連線，是極為重要的一件事。我們已看到，數位轉型並不像傳統的破壞式創新：它的模式不是取代和更替，而是連結和重組。交易正被數位化，企業正以新的方式產生和分析資料，而且，以前各自分散的物件、人員和活動，正被連結在一起。既有企業可以利用它們的現有資產、急劇提高它們的價值，以及抵禦新進業者，或是和它們締結伙伴關係。例如，太平洋瓦斯電力公司（Pacific Gas and Electric）如果和 Nest 連結起來，會更有價值。Google 最

近砸下 32 億美元，收購 Nest 這家數位溫控器公司。優步（Uber）的獲利模式，是把駕駛人和顧客拉攏在一起，而不是取代駕駛人。

重新思考價值創造與獲取

商業模式是用兩件事情來定義的：組織如何為它的顧客創造價值（也就是顧客價值主張），以及它如何獲取那個價值（也就是如何賺錢）。數位轉型將兩者都改變。

以奇異和全球能源巨擘意昂（E.ON.）的風力發電場交易為例，以往，電力需求增加的時候，奇異會設法出售更多的渦輪機和相關設備給發電公司。但奇異在它與意昂的伙伴關係中，利用意昂的大量營運資料，展開先進的分析和模擬，而想出不同的做法：意昂不必添購更多的風力渦輪機硬體，以提高容量；它可以只買相當少的設備，然後透過軟體，連結所有的渦輪機，進行機動性的控制和即時的分析。

奇異從安裝在它的渦輪機，以及其他風能設備上的感應器，擷取有用的資料，然後利用那些資訊，讓設備的性能、利用率和維護都達到最佳水準，藉此來創造價值。顧客從性能改善所增加的收入，奇異可以取得其中一定的百分比，而獲取價值。所以，儘管奇異出售比較少的硬體，卻發展出互惠互利的長期伙伴關係。

奇異的改造

傑佛瑞·伊梅特（Jeffrey Immelt）2001 年擔任奇異的執行長，當時奇異的效率很高，卻面對激烈的競爭，而且，它的頂級資本財價格節節下滑。伊梅特加快公司邁向契約服務協定（contract service agreements, CSAs）的腳步。這是他的前任傑克·威爾許（Jack Welch）推動實施的。CSA 保證一項資產的全面營運管理，包括預防性保養和維修。它們在設備的使用壽命期間，為奇異帶進獲利率很高的可靠收入；而奇異設備的使用壽命，經常長達數十年之久。

奇異的行動方案，著眼於建立一個開放性的全球網路，由機器、資料和人員組成，以產生大量的新業務機會，以及以成果為基礎的商業模式。它強調提供資料的綜合與分析，並設計即時與預測性的解決方案，以協助顧客的複雜作業最佳化。

工業網際網路正使奇異的價值創造和獲取，起了革命性的變化。但決定打造新系統，則屬於較為漸進式的發展。2011 年，除了感應器和微處理器，奇異還用了相當多的嵌入式軟體，運轉世界各地的發電廠、噴射引擎、醫院和醫療系統、公用事業公司、石油鑽井平台、鐵路，以及其他的工業基礎設施。將數十萬個奇異的設備彼此連結在一起，並配備日益複雜的感應器，似乎是奇異原先維修與運轉式商業模式的合理延伸，也可望擴大奇異的策略優勢。伊梅特說：「我對我們的核心硬體深懷信心。我們有最多的東西，很難複製。我們一開始就占有相對強勢的絕佳地位。」

構建軟體能力

隨著這項機會的規模和範圍變得清晰，伊梅特和他的團隊體認到，公司有必要培養新的能力。它需要一個全球中心，以一致的方式，跨越各項業務去開發和支援軟體應用程式，而且它將需要有創意的新方法，去管理顧客關係，包括如何銷售新的產品與提供服務。

奇異在效率、生產力和創新等方面，全球都難以匹敵，但它絕對不是以靈活性、回應力，以及軟體開發流程的穩固策略著稱。其實，伊梅特在 2011 年 11 月創設奇異軟體（GE Software）時，這家公司的資訊科技方案還相當零散。它的各個事業單位雇用超過 12,000 名軟體專業人員，協助創造數十億美元的收入。但奇異缺乏一個總體指導策略，指引他們的技術選擇和商業化產品方案。每個事業單位，甚至是每位產品領導人，都根據在地條件做選擇；結果，技術和商業績效參差不齊。「我們的每一樣產品各有不同的支撐平台、架構、技術和供應商群，」伊梅特從思科公司（Cisco）

挖來掌管這個新事業的威廉·魯（William Ruh）說。魯和奇異公司其他資深領導人，著手了解公司在全球各地現有軟體業務的範疇，發現共有 136 種產品，其中只有 17 種真的有賺錢。「我們用好幾年的時間構建軟體，再花幾年的時間推出，」魯說：「而顧客的需求變化太快，根本趕不上。」

軟體設計人才也是需要關切的課題。「我們的軟體工程師，擁有一、兩方面的經驗，」魯說：「他們不是機械工程師，就是電腦科學家。但他們的技術經驗多屬上一代。他們非常依賴外部供應商，有時全部的開發作業都靠外力。」此外，奇異的軟體專家，分散在全球各地的事業單位，而且缺乏共同的語言。魯開始組建自己的團隊，並採取現代的做法。他堅持所有成員在奇異軟體位於加州聖拉蒙（San Ramon）的總部一起工作。「在同一個地方共事是非常重要的，」他說：「當他們待在同一個地方，結合團隊之力，比較容易做出新東西。」

魯著手創建一座軟體平台，將跨越整個企業來運作。它會提高新應用程式的開發效率，並快速進行跨產業創新。獨立的軟體開發人員，也可以在奇異的平台上構建應用程式。魯堅持他團隊產生的所有智慧財產，都歸奇異所有。他的團隊在奇異的共用軟體平台 Predix 上運作，以 Predictivity 的品牌，推出第一組解決方案。Predix 和 Predictivity，可望大幅簡化奇異所有工業技術的監測和維護作業。Predix 結合了分散式運算和巨量資料分析、資產管理、機對機通訊、安全和移動性。最後，Predictivity 會將奇異所有的機器連結到雲端；這可不是件小事，例如，健康照護等一些事業單位，有上千種產品，而且，每一種各有本身複雜的軟體需求和傳統系統。這麼做，可讓它們能相互交談、從歷史資料中學習，並提供預測性資訊，以協助消除非計畫的停機時間，因而提高效率。

設在紐約和新澤西的公用事業公司公共服務企業集團（Public Service Enterprise Group, PSEG），利用 Predictivity 的一種產品，對電力需求、電網

狀況和燃料供給的即時變化，採取因應行動。資產最佳化解決方案設置後的幾個月內，PSEG 的產出增加 6%，燃料消耗降低 1.5% 以上，天然氣渦輪機組的運轉彈性也提高。鳳凰城聖盧克醫療中心(St. Luke's Medical Center)使用 Predictivity 的另一個解決方案，以整合病床分配、部門工作流程、病患流程、運輸和設備管理，減少病床週轉時間 51 分鐘；這是醫院容量規畫和病患滿意度的關鍵因素。鐵路業的顧客諾福克南方(Norfolk Southern)，使用 Predictivity 的一個網路最佳化解決方案，以更快和更聰明的方式運送更多貨物，使得列車的整體速度加快 10%、減少因「過期乘員組」(造成的損失 50%，以及顯著改善準點績效。

學習銷售新模式

魯和他的團隊在共同的平台上往前推進之際，伊梅特和奇異的行銷長貝絲·康斯托克(Beth Comstock)，也認真考慮這個新的產品方案對行銷和銷售團隊有什麼含意。奇異的方法不得不急劇轉變。它必須捨棄傳統的「銷售硬體」心態，改用以解決方案為基礎的銷售方式，不只關注痛點，也同樣關注如何增進顧客的營運績效。伊梅特說：「我們面對顧客，必須從故障／修復的協議，改採保證成果的協議。顧客會一個接一個改變，保證成果式的協議，將會取代故障／修復式協議的業務。」奇異正在重新思考、重新規畫它的產品上市與商業化策略。伊梅特為了協助銷售組織調整改變，延聘凱特·強森(Kate Johnson)為商務長。這是行銷職能中新設的職位。強森在紅帽(Red Hat)和甲骨文(Oracle)曾有銷售和服務企業軟體的深厚經驗；她努力創建和擴大奇異以成果為導向的銷售能力，也督導新成立的卓越商業中心。這座中心具體展現了奇異會如何提高服務收入和獲利率的成長。「這次變革，不只是在銷售上，」強森說：「更針對產品管理、行銷、銷售和商業運作、交運。這件事涉及整個商品的生命週期，從發明到接單出貨。這就是我們如何解決這個問題的精髓。」

奇異當然仍需要與客戶關係很深的銷售人員和業務專員。然而，他們賣什麼、怎麼賣，以及賣給誰，正全面改觀。現在，銷售團隊包括解決方案架構師；這些方案架構師結合詳盡的工業知識和先進的分析法，以開發出可以設定和實現業務成果的模式。「我們不是拿出包含訂價和折扣上限的一張產品功能清單，」強森說：「而是根據顧客得到的價值，從頭規畫交易案。這是完全不同的一套經濟運作方式，在業內極具顛覆力量。」

顧客參與變得遠比從前複雜。這需要整合奇異的技術、連結力和分析性產品，以及客戶的專有財務與營運資料，用新方式來設計出解決方案。「就這種銷售來講，我們需要遠多於從前的資料，才能真正了解顧客的業務和財務狀況、他們如何賺錢，」強森說：「我們的銷售團隊，現在必須先做一整套新的電子試算表計算和建立模型，才能去接觸潛在的顧客。」

以意昂公司的合約為例，奇異一開始提出兩個資本支出交易案和一個營運支出交易案，以改善意昂的風力發電場能源績效。要架構這三個選項，需要廣泛熟悉客戶的資產負債表、財務策略，以及產品進入市場的方法。奇異的銷售團隊，必須與意昂的採購和會計人員溝通，也必須和它的技術專家密切合作，以了解績效衡量的問題。它發展出一套完整的方法，透過白皮書而分享，並在意昂的若干渦輪機上試運轉新技術。這項交易案本身，需要與客戶內部的多個層級簽署協定，從採購到資產，再到財務和營運等層級都包括在內。最後，營運支出模式勝出。意昂公司接受奇異進行的各項評估和所用的方法，而且對只需支出很少資本便能獲取利益，感到滿意。

打造生態系統

伊梅特、魯和康斯托克曉得，他們在開發產品方面，能達到的成效大概就只有這樣了。他們必須採取進一步行動：有些產品和服務可以強化和支援奇異的產品，這些相關產品的供應商、配銷商和開發商組成鬆散的網

絡，奇異必須強化這個網絡。多年來，蘋果和微軟等科技公司受益於這樣的方法，沃爾瑪（Walmart）和其他高度依賴科技的企業也一樣。

奇異面臨的挑戰尤其棘手。奇異每個工業部門，成熟程度都不相同，而且，每個事業單位各有自身的傳統軟體問題，限制了產品的創新。伊梅特說：「我們必須面對生態系統受到的限制。我們一開始的想法，是資產最佳化和消除計畫之外的停機時間，但最後，最大的顧客價值，會在生態系統中出現。我們要它多開放？我們願意開放到什麼程度？」奇異為了打造它的生態系統，正在嘗試採用不同類型的伙伴關係。例如，採用合資企業的方式，可讓規模較小的公司，採用截然不同的構想來營運，不必承受奇異的內部壓力。2012 年 2 月，奇異醫療（GE Healthcare）和微軟出資各半設立的 Caradigm，經營的業務是開發軟體，讓醫療體系和付款機構，能推動照護領域的持續改善。奇異航空（GE Aviation）和埃森哲（Accenture）合資設立的 Taleris，建立軟體和分析能力，以管理航空公司的營運活動。Taleris 最近和阿拉伯聯合大公國的阿提哈德航空（Etihad Airways）簽署第一筆數十億美元的交易，預測維護問題和建議預防性做法。

奇異也和潛在的競爭對手結成伙伴關係，包括在感應器技術方面和英特爾（Intel）、網路硬體方面和思科、服務交付方面和埃森哲，以及雲端交付方面和亞馬遜網路服務。

奇異的數位轉型所帶來的巨大機會，並非毫無風險。若要繼續走這條路，奇異會需要不斷培養軟體實力，以及定義軟體策略，好在生態系統中獲取價值，卻不致疏遠生態系統中的其他成員。奇異決定平台要開放到什麼程度，將攸關重大。此外，奇異的商業模式，將日益和客戶的商業模式綁在一起。（內容摘要自哈佛商業評論羅耀宗譯自“Digital Ubiquity,”HBR, November 2014 作者：馬可·顏西提 Marco Iansiti, 卡林·拉哈尼 Karim R. Lakhani)

Digitization of an Industrial Giant:

GE Takes on Industrial Analytics

09/2017-6313

This case was written by J. Stewart Black, Professor of Management Practice in Global Leadership and Strategy, with assistance from Anne-Marie Carrick, both at INSEAD. It is intended to be used as a basis for class discussion rather than to illustrate either effective or ineffective handling of an administrative situation.

Additional material about INSEAD case studies (e.g., videos, spreadsheets, links) can be accessed at cases.insead.edu.

Copyright © 2017 INSEAD

COPIES MAY NOT BE MADE WITHOUT PERMISSION. NO PART OF THIS PUBLICATION MAY BE COPIED, STORED, TRANSMITTED, REPRODUCED OR DISTRIBUTED IN ANY FORM OR MEDIUM WHATSOEVER WITHOUT THE PERMISSION OF THE COPYRIGHT OWNER.