

一、前言

工業 4.0 時代，大數據、物聯網、AI 機器學習、AR/VR 等技術輔助生產製造更加數位化及自動化，而數位孿生(Digital Twin)是一項綜整上述技術的智慧型「虛實整合模擬系統」，亦即在虛擬世界中創造一個可模擬真實狀況的數位分身，並針對實體設備、物件或流程，進行監控、分析、模擬及預測。數位孿生被知名市調研究機構 Gartner 評比為 10 大科技趨勢之一，並隨著 5G、元宇宙議題的高度討論，帶動數位孿生更加受到關注。本篇文章將帶您一同了解數位孿生的發展、應用及技術主要專利權人。

二、數位孿生的發展與應用

數位孿生概念最早由美國學者 Dr. Michael Grieves 於 2002 發表的一篇文章中提出，他認為可以實體設備的數據，在虛擬空間中建構一個表徵或子系統。數位孿生概念原應用於軍事設備，2011 年美國空軍實驗室(Air Force Research Laboratory)於一次演講中，正式提到數位孿生一詞，而後也被引用於工業製造，並成為工業 4.0 發展的重要技術之一。

然而數位孿生其實並非一個全新的概念，它本身即為一種模擬技術，與傳統以數學公式或運算為方法的模擬技術相比，數位孿生不同之處在於，它是透過感測器獲取實體數據，並將數據投射至以電腦輔助設計軟體(CAD)建構的 2D 或 3D 虛擬(數位)表徵中，並且可即時呈現蒐集數據下的真實情況。

綜上所述，數位孿生主要由以下三個元素組成：

1. 實體世界中的物理實體
2. 虛擬世界中的數位表徵
3. 串接虛實的數據接收/處理器(通常以感測器傳輸)

整體數位孿生應用到之技術概念如下圖：

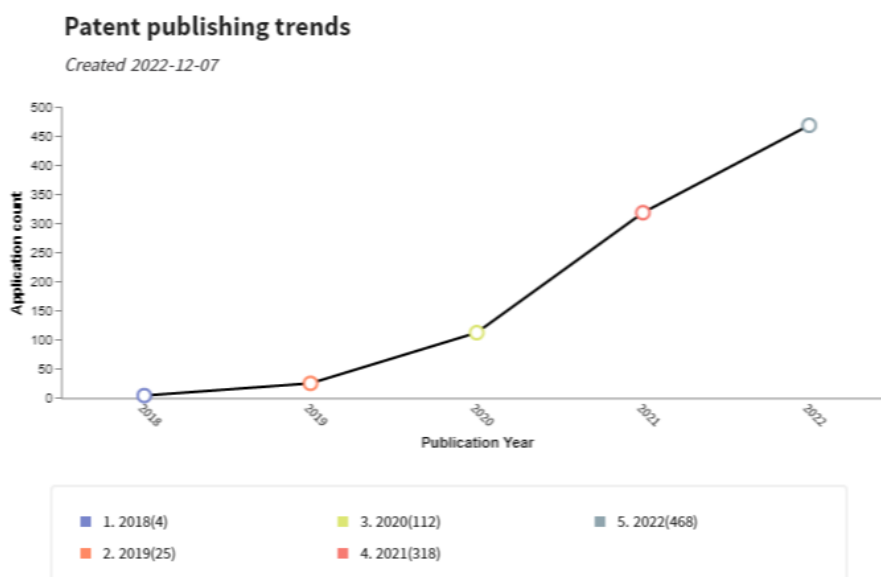


(圖片來源：台灣技術交易資訊網繪製)

圖 1、數位孿生應用技術概念

三、數位孿生相關專利技術發展與主要專利權人

直接使用數位孿生 Digital Twin 一詞申請的相關專利，主要於 2018 年開始，並逐年增長(如下圖 2)，這也和近 5 年熱門議題大數據、物聯網、AI 機器學習、AR/VR 有關，因數位孿生是一項綜整前述新興技術的智慧型「虛實整合模擬系統」，這些技術的創新，也將帶動數位孿生更多的發展。



(圖片來源：[Derwent innovation](https://www.derwentinnovation.com/)，檢索日期：2022/12)

圖 2、數位孿生相關專利逐年申請趨勢

目前市場中主要技術專利權人包括：Siemens、IBM、Rockwell Automation、NChain、University Guangdong Technology 等(如下圖 3)；以下分享前 3 大專利權人於數位變生的應用方向。

■ Siemens

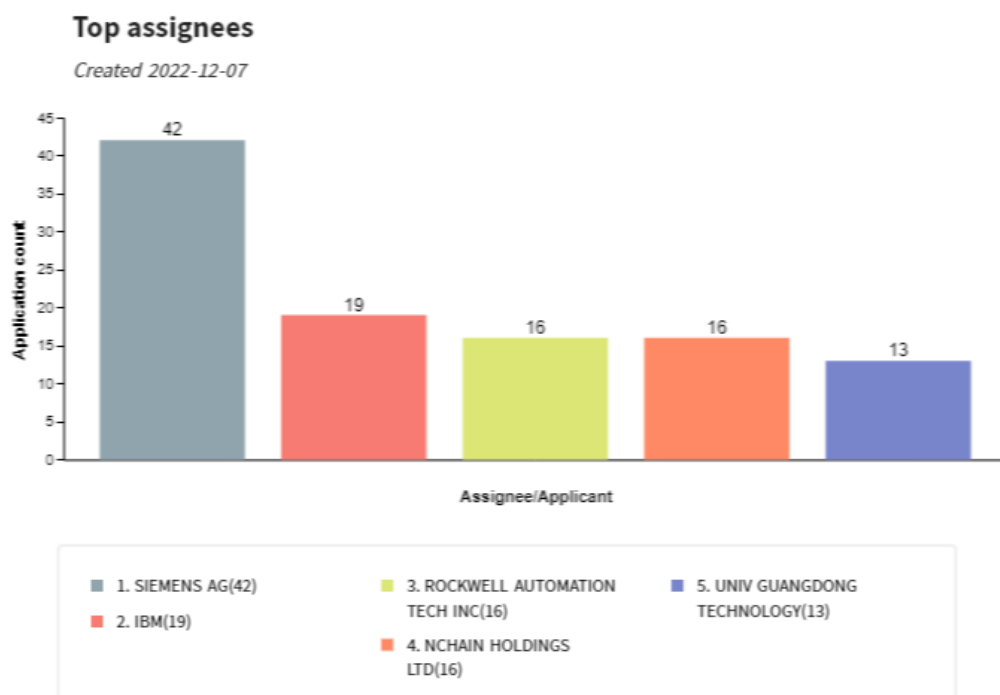
Siemens 與 NVIDIA 於 2022/6 宣布擴大合作關係，藉由 Siemens Xcelerator 平台與 NVIDIA Omniverse 平台結合，期望打造更真實的數位變生技術，以協助提升工業自動化水準，並實現「工業元宇宙」。

■ IBM

IBM 與 Siemens 為長期合作夥伴，結合 IBM Maximo 與 Siemens Xcelerator 平台，推出「生命週期管理解決方案」，供製造商於前期產品設計、生產中的設備監控、維護及後期的物料回收，都能精確掌握，以提高生產力並降低庫存成本。

■ Rockwell Automation

數位變生除了提升工業自動化效能，Rockwell Automation 表示數位變生亦為強化企業「風險管理」的重要技術，藉由 AR 虛實整合零時差統整的量化數據，輔助監控與維修工作得以標準化，降低人為判斷疏失，進而保障營運安全。



(圖片來源：[Derwent innovation](https://www.derwentinnovation.com/) · 檢索日期：2022/12)

圖 3、數位變生技術主要專利權人

四、結語

數位孿生是一項產業仍在研究發展的技術，但也已被廣泛運用於智慧製造、建築營造、汽車產業等領域；然而發展數位孿生有一須重視的問題，即為「資訊安全」，數據的所有權、儲存系統的安全性等，都將是應用數位孿生必續思考的課題。

參考資料

1. <https://www.ibm.com/topics/what-is-a-digital-twin>
2. <https://www.techtarget.com/searcherp/definition/digital-twin>
3. <https://www.gartner.com/en/information-technology/glossary/digital-twin>
4. <https://www.gartner.com/en/documents/4010114>
5. <https://zh.oosga.com/briefings/difference-between-digital-twin-and-simulation/>
6. <https://getnstc.tier.org.tw/Datafile/Download/20201231184649553.pdf>
7. <https://www.businessweekly.com.tw/business/indep/1002365>
8. <https://www.bnext.com.tw/article/72163/keysight-tech-forum-2022q4>
9. <https://vivian-ku.medium.com/%E9%80%A3%E7%BA%8C%E4%B8%89%E5%B9%B4%E8%A2%AB%E8%A9%95%E7%82%BA%E5%85%A8%E7%90%83%E5%8D%81%E5%A4%A7%E7%A7%91%E6%8A%80%E8%B6%A8%E5%8B%A2%E7%9A%84-%E6%95%B8%E4%BD%8D%E5%AD%BF%E7%94%9F-%E5%88%B0%E5%BA%95%E6%98%AF%E4%BB%80%E9%BA%BC-%E4%B8%8A-419a34144529>
10. <https://technews.tw/2022/11/28/rockwell-automation/>
11. <https://www.rockwellautomation.com/en-us/capabilities/smart-manufacturing.html>
12. <https://www.rockwellautomation.com/en-mde/company/news/blogs/three-areas-to-focus-on-in-the-sustainability-era.html>
13. <https://www.automationworld.com/sustainability/article/22591639/3-critical-factors-for-industrys-future>
14. <https://newsroom.ibm.com/2020-06-17-Siemens-and-IBM-Deliver-Service-Lifecycle-Management-Solution>
15. <https://udn.com/news/story/7086/6425210>
16. 專利資料來源：[Derwent innovation](#)