

第11章

雲端運算與物聯網

11-1 雲端運算應用

106

一、雲端運算的概念

1. 雲端運算（cloud computing）最初的概念是由美國科學家約翰·麥卡錫（John McCarthy）所提出。
2. **雲端運算**：透過網際網路連結許多電腦伺服器與儲存設備，提供使用者做運算與資料儲存等網路服務的技術。
3. 雲端運算技術常採用「分散式處理」的方式來運算、處理及儲存資料。網路上的各種雲端服務即是運用這種技術來提供服務。
4. **邊緣運算**（edge computing）：雲端運算常會利用區域網路的電腦或鄰近的基地台先進行部分運算，以分散雲端資料運算的負擔，並縮短資料往返的時間。

二、常見的雲端運算應用

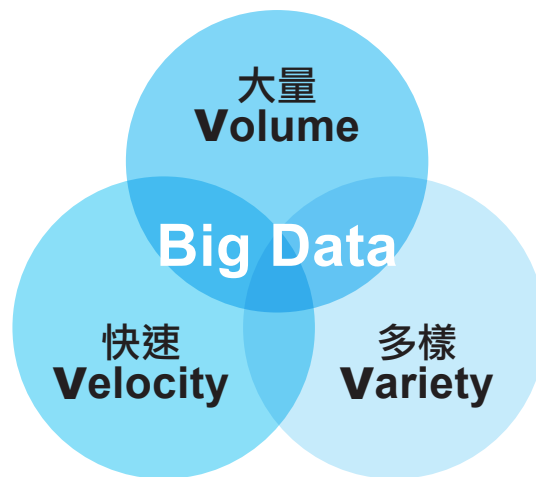
雲端運算應用的領域	常見的服務類型
辦公室	<ul style="list-style-type: none"> 網路電子信箱（如Gmail） 線上繪圖（如Draw.io） 線上文件編輯（如Google文件） 線上排版（如FotoJet） 線上轉檔（如Online Convert） 電腦硬體資源的租用（如Amazon EC2） 線上掃毒（如VirusTotal）
日常生活	<ul style="list-style-type: none"> 雲端行事曆（如Google日曆） 線上影音服務（如YouTube） 雲端記事本（如Evernote） 雲端硬碟（如OneDrive）
交通運輸	<ul style="list-style-type: none"> 線上地圖（如Google Maps） 交通導航（如樂客導航王）
教育學習	<ul style="list-style-type: none"> 虛擬教室（如國立空中大學） 數位學習資源（如臺北酷課雲）
政府服務	<ul style="list-style-type: none"> 電子化政府（如電子化政府服務平台） 網路報稅（如財政部電子申報系統） 雲端電子發票（如財政部電子發票整合服務平台）





三、巨量資料

1. **巨量資料** (Big Data)：又稱**大數據**，泛指大到難以用一般資料存取方式儲存，或用一般方式分析處理的龐大資料。
2. 巨量資料必須同時具備大量、快速、多樣三項特性。
 - a. **大量** (Volume)：指資料量大，大到難以用一般方式存取或分析處理。
 - b. **快速** (Velocity)：指資料產生的速度相當快速（如人們瀏覽網頁的紀錄、網路購物產生的交易等），資料每分每秒都不斷地產生。
 - c. **多樣** (Variety)：指資料類型非常多元（如文字、數字、圖片、影片、3D影片、超連結文字等）。

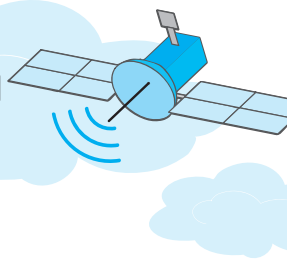


3. 除了上列3項特性之外，也有人主張巨量資料應具備**真實 / 準確性** (Veracity)、**合法性** (Validity) 等特性。

得分區塊練

- () 1. 若電腦中未安裝有文書處理軟體，可以善用下哪一個網站來撰寫期末報告？
(A)網路學習網站 (B)維基百科
(C)Google文件 (D)Yahoo!奇摩。
- () 2. 曉華身為班長，想要規劃班遊的行車路線及控管行車時間，請問下列哪一項雲端運算應用的功能對曉華而言最有幫助？
(A)Amazon EC2 (B)Google Maps
(C)Gmail (D)VirusTotal。





11-2 物聯網

一、物聯網簡介

1. **物聯網**（Internet of Things, **IoT**）：是一種將生活中各種物品串連起來的網路，物品連上網路後，就可進一步相互傳遞訊息，接收來自中央管理系統的指令，以達到識別、管理、監控物品 / 設備及週遭環境等目的。
2. 物聯網的發展可概分為以下3個階段：

發展階段	說明
1995年 概念階段	比爾·蓋茲出版《未來之路》一書，書中提及萬物互聯的概念，此概念被視為是物聯網的雛形
1999年 RFID標籤階段	美國麻省理工學院（MIT）的凱文·艾許頓（Kevin Ashton），提出透過RFID來識別、連結物品的構想，藉此達到智慧管理物品的目標。業界稱他為「物聯網之父」
2005年 物物相連階段	國際電信聯盟（ITU）所發布的報告中，說明物聯網的願景為：世界上的各項物品都能透過網路互相連結，以進行物品之間的識別、管理與溝通

二、物聯網架構 111 113 114

1. 根據歐洲電信標準協會（ETSI）的定義，物聯網的架構依工作內容可分為**應用層**、**網路層**、**感知層**。
2. 物聯網的架構：

架構	說明
應用層 (application layer)	<ul style="list-style-type: none"> • 建構於感知層與網路層之上 • 依照各種應用的需求開發應用程式，處理與分析所蒐集的訊息，以提供特定的功能或服務 • 常見的應用：智慧家庭、智慧農業、車聯網等
網路層 (network layer)	<ul style="list-style-type: none"> • 由各種提供網路傳輸功能的硬體元件及控制程式所組成 • 負責透過有線或無線網路傳遞物聯網的資訊，或將物聯網中的資訊傳輸到雲端 • 常見的無線網路通訊技術： 藍牙、ZigBee、Wi-Fi、5G NR、4G LTE、LPWAN等
感知層 (perception layer)	<ul style="list-style-type: none"> • 透過感測器（sensor）感知環境、蒐集資料，並傳回物聯網的中央管理系統，以進行處理、分析與反應 • 常見的感測器：溫度 / 濕度 / 震動 / 聲音 / 壓力感測器、雷達測距儀、感測方向的陀螺儀、感測位置的GPS、RFID讀取器及標籤等





a. 常用的無線網路通訊技術：

通訊技術	說明
藍牙 (bluetooth)	常用於數十公尺內的網路資料傳輸
ZigBee	
Wi-Fi	
5G NR	強化物與物之間的溝通，以實現「物聯網」應用，具有高速率、低延遲、多連結等特性
4G LTE	常用於將資料傳輸至網際網路
LPWAN	物聯網常用的通訊技術，具有低功率、低傳輸量、低成本等特性

b. ZigBee (中文稱為紫蜂協定)，是短距離無線傳輸的通訊協定，具有低成本、低耗電、安全等特性。

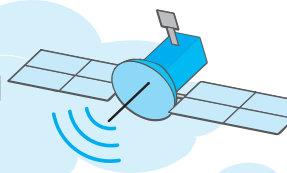
三、物聯網的應用

111

113

常見的物聯網應用領域	說明	實例
能源控管	可管理調節家庭用水、電、瓦斯等，減少能源的消耗	智慧電表、能源管理器
交通運輸	可監測、管理與疏導交通狀況	大眾運輸「車聯網 (IoV)」、公車動態資訊系統、自動駕駛車的自動駕駛應用
警政保安	<ul style="list-style-type: none"> 可進行監控並分析，找出犯罪熱點，以改善警政人力不足的問題 透過各地監視錄影機設備傳送的相關資訊，掌控可疑人物及車輛的進出 	輪動式科技執法、E化天眼3D維安網
軍事應用	<ul style="list-style-type: none"> 可蒐集敵軍行蹤以規劃攻擊行動 可調派規劃物資 	美軍的「後勤物資物聯網」
農漁畜牧應用	可監控各種環境數據 (如風速、溫度等)，以通知業主讓傷害降到最低	宜蘭蔥農的「風速感應器」與「破風網」





1. **智慧物聯網**（AIoT）是將**人工智慧**（AI）與**物聯網**（IoT）結合應用，常見的**智慧物聯網**應用有AIoT保全系統、智慧機器人等。
2. **車聯網**（Internet of Vehicles, IoV）：是物聯網在交通運輸領域的應用，透過無線網路技術，讓車輛連上網路，進而取得整個城市的車輛即時動態資訊（如車輛中可以安裝GPS以取得所在位置、輪胎裝設相關感測器以蒐集路面狀況資訊等），並從中延伸各項應用。

四、常見的網路科技應用

常見的網路科技應用	說明
智慧城市	城市系統整合、管理（如水力、電力、保全、交通等），將網路科技結合於城市，打造一個安和樂利、健康舒適的「智慧城市」
智慧家庭	結合了電腦技術、人工智慧、網路通訊技術等，將生活中的物品（如冰箱、電燈等）裝上感測器，並連上網路，以形成物聯網，使家庭生活變得更便利、舒適及安全
智慧停車	結合了車牌辨識、引導停車、停車定位、繳費等功能的智慧停車系統，可掌握城市中的即時停車狀況，改善城市的停車狀況
智慧路燈	街道路燈結合多種感測器（如溫度、濕度、空氣品質等）及監視設備成為「智慧路燈」，將蒐集而來的資料進行分析（如人車流量、違規情形等），以提高城市中的交通安全
無人飛行載具（UAV）	<ul style="list-style-type: none"> • Unmanned Aerial Vehicle，又稱為無人機，是一種無搭載人員的飛行器，通常以遙控或自動駕駛的方式來飛行 • 可搭載照相機、攝影機、電動夾爪等設備 • 常見應用：運送貨品、農業應用（如噴灑農藥、施肥）、畜牧應用（如監控動物的遷徙移動、餵食動物、帶領動物移動）、廣告行銷（如懸掛廣告布條動態宣傳）、軍事應用（如監控、偵查、情報蒐集、勦查敵方陣營）等

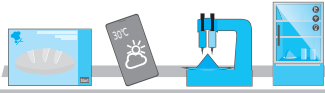
得分區塊練

- () 1. 物聯網的雛型概念是由誰所提出？

(A)伊隆·馬斯克（Elon Musk）	(B)比爾·蓋茲（Bill Gates）
(C)傑佛瑞·貝佐斯（Jeff Bezos）	(D)約翰·麥卡錫（John McCarthy）。
- () 2. 根據歐洲電信標準協會（ETSI）的定義，物聯網的架構依工作內容可分為哪3層？

(A)應用層、感知層、網路層	(B)應用層、資料連結層、實體層
(C)傳輸層、感知層、網路層	(D)應用層、感知層、實體層。





滿分晉級



情境素養題

▲ 閱讀下文，回答第1至2題：

文興常常使用「公車動態資訊系統」來查看公車到站時間，以做好時間管理，避免花費太多時間等待公車；他的家中也裝設了「智慧電表」及「能源管理器」來管理家中的能源使用，以達到節約能源的目的；他在觀看電視節目時，偶然看到新北推動「E化天眼3D維安網」，警察只要在公務電腦中輸入車牌號碼即可查詢歷史行車軌跡與即時追蹤，以利犯罪偵查，使辦案更加方便快速，讓文興驚嘆網路科技時代的進步。

- () 1. 以上情境中的應用，與下列何者最為相關？
 (A)數位影片 (B)物聯網 (C)3D列印 (D)交談式處理。 [11-2]
- () 2. 文興發現上述這些應用，大部分都需要使用到無線網路通訊技術，請問下列何者不是無線網路通訊技術？
 (A)LPWAN (B)藍牙 (C)ZigBee (D)光纖。 [11-2]

精選試題

- $\frac{11-1}{\surd}$ () 1. 雲端運算最初的概念是由誰所提出？
 (A)伊隆·馬斯克 (Elon Musk)
 (B)比爾·蓋茲 (Bill Gates)
 (C)傑佛瑞·貝佐斯 (Jeff Bezos)
 (D)約翰·麥卡錫 (John McCarthy)。
- () 2. 雲端運算常會利用區域網路的電腦或鄰近的基地台先進行部分運算，以分散雲端資料運算的負擔，並縮短資料往返的時間。請問這種減輕雲端資料運算負擔的運算方式稱為？ (A)鄰近運算 (B)四則運算 (C)邊緣運算 (D)基本運算。
- () 3. 下列有關「雲端運算」技術概念的敘述，何者是正確的？
 (A)在電腦上進行雲狀式的數學運算
 (B)空軍在雲層中利用電腦進行運算
 (C)兩台電腦以藍牙互相傳送機密資料
 (D)透過網路連線取得電腦伺服器與儲存設備提供使用者做運算與資料儲存的服務。
- () 4. 若電腦中沒有安裝防毒軟體，可利用下列哪一個網站為電腦進行線上掃毒？
 (A)Google文件
 (B)VirusTotal
 (C)Google Maps
 (D)Draw.io。
- () 5. 下列何者泛指大到難以用一般資料存取方式儲存，或用一般方式分析處理的龐大資料？ (A)資訊 (B)巨量資料 (C)人工智慧 (D)機器學習。
- () 6. 下列何者不是巨量資料的特性？ (A)大量 (B)精緻 (C)快速 (D)多樣。





- 11-2 () 7. 物聯網的架構中，請問哪一層是由許多感測器所組成，收集到感測器發送出的環境資料後，可將資料回到給物聯網中中央管理系統，以進行管理、分析與反應？
 (A)感知層 (B)網路層 (C)實體層 (D)應用層。
- () 8. 下列哪一個無線網路通訊技術的傳輸距離最長？
 (A)Wi-Fi (B)藍牙 (C)ZigBee (D)4G LTE。
- () 9. 下列有關ZigBee的敘述，何者錯誤？
 (A)是短距離無線傳輸的通訊協定 (B)中文稱為紅蜂協定
 (C)低耗電 (D)常用於數十公尺內的網路傳輸。
- () 10. 下列何者不是無人機常見的應用？
 (A)運送貨品 (B)搭載乘客 (C)協助噴灑農藥 (D)監控動物的遷徙移動。
- () 11. 下列何者不是無人機常見的搭載設備？
 (A)照相機 (B)攝影機 (C)電動夾爪 (D)保險箱。

統測試題

- () 1. 對於雲端服務的敘述，下列何者錯誤？
 (A)將資料傳送到網路上處理，是未來發展的重點趨勢，透過網路伺服器服務的模式，可視為一種雲端運算
 (B)通常都是由廠商透過網路伺服器，提供龐大的運算和儲存的服務資源
 (C)雲端伺服器可以提供某些特定的服務，例如網路硬碟、線上轉檔與網路地圖等
 (D)目前仍然無法透過雲端服務線上直接編修文件，必須在本地端的電腦上安裝辦公室軟體 (Office Software) 才能夠編輯。 [106商管群]
- () 2. 下列哪一項不是雲端軟體服務？
 (A)FileZilla (B)Google Docs (C)Office 365 (D)YouTube。 [106工管類]
- () 3. 因應資訊洪流，若想要協助企業掌握商業趨勢並輔助決策，下列哪一項技術最適合用來擷取有價值的資訊？
 (A)資訊家電 (B)虛擬實境 (C)大數據分析 (D)隨選視訊系統。 [107工管類]
- () 4. 某些手機APP使用語音輸入功能前須先連上網路才能進行，下列何者是最可能的原因？
 (A)為了在雲端進行語音辨識運算
 (B)連上網路後麥克風才能啟動
 (C)為了在雲端將語音資料加密
 (D)為了在雲端將語音資料壓縮。 [108資電類]
- () 5. 關於雲端儲存空間，又稱為雲端硬碟 (如Google Drive等等)，下列敘述何者正確？
 (A)從雲端硬碟下載資料時，因為不需要經過閘道器，因此可以快速下載大量的資料
 (B)在臺灣上傳了影片類型的檔案到雲端硬碟之後，無法分享檔案給不同國家的朋友
 (C)雲端硬碟中的檔案可以使用URL位址來分享給朋友，方便朋友下載
 (D)上傳了有電腦病毒的檔案到雲端硬碟，再下載回來之後，該電腦病毒就會被移除。 [109資電類]





- () 6. 隨著科技進步，許多國家正導入感測及網路技術到汽車產業中形成車聯網，除可取得整個城市的車輛即時動態資訊，也能提升自動駕駛技術的發展。根據以上情境，有關車聯網的敘述，下列何者正確？
 ①可利用QR Code來感測車輛周圍資訊
 ②車輛中可以安裝GPS以取得所在位置
 ③輪胎裝設相關感測器，可感測並蒐集路面狀況資訊
 ④車輛使用RFID晶片來連接車聯網，並提供即時路況資訊
 (A)①② (B)①④ (C)②③ (D)③④。 [111商管群]
- () 7. 有關物聯網 (IoT) 的敘述，下列何者正確？
 (A)陀螺儀屬於感知層
 (B)RFID讀取器屬於實體層
 (C)ZigBee屬於連結層的無線網路通訊技術
 (D)歐洲電信標準協會 (ETSI) 將物聯網的架構分為感知層、連結層及實體層。
 [111商管群]
- () 8. 小立最近買了智慧型手錶送給家人，智慧型手錶中用來測心跳、脈搏、運動狀態等數據的監測元件，是屬於物聯網的哪一層？
 (A)感知層 (B)平台層 (C)應用層 (D)網路層。 [111工管類]
- () 9. 巨量資料 (Big Data) 4V特性包括Volume (大量)、Velocity (快速)、Veracity (真實)，還有下列哪一項特性？
 (A)Variety (多元) (B)Volatile (揮發)
 (C)Virtualization (虛擬) (D)Vending (販賣)。 [111工管類]

▲ 閱讀下文，回答第10-11題

陳組長正準備在專案會議中向公司高層報告物聯網觀念及應用，他在網路上瀏覽了許多有關物聯網的資訊，如下：

甲網站：物聯網的基本概念是可將物件連上網路，能應用於生活中，也能用於物流管控、自動化農漁業、智慧城市等。

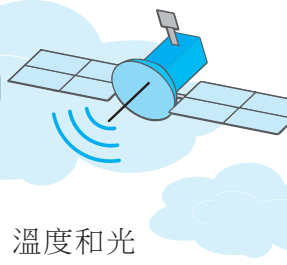
乙網站：根據歐洲電信標準協會 (ETSI) 定義的物聯網架構，說明了藉由感知物體周遭的環境並收集資訊，接著透過網路將這些資訊傳送出去，來實現多樣化的應用。

丙網站：路口的監視攝影機可拍攝車流的畫面並連網，此攝影機是屬於物聯網架構中實體層的範疇。

丁網站：物聯網時代，重要的產業除了生產感測元件之外，未來更需要結合數據分析，創造資料的價值。

- () 10. 陳組長所找的資料中，有一個網站的說明是錯誤的，是下列哪一個網站？
 (A)甲網站 (B)乙網站 (C)丙網站 (D)丁網站。 [113商管群]
- () 11. 陳組長也要介紹物聯網中將物件所感測到的資料透過短距離傳送之通訊技術，下列何者不屬於他所要介紹的內容？
 (A)藍芽 (Bluetooth) (B)無線網路 (WiFi)
 (C)虛擬私有網路 (VPN) (D)紫蜂 (ZigBee)。 [113商管群]
- () 12. 林生想打造一個簡易的物聯網應用，須哪幾個層來組合出物聯網最基本的架構？
 ①實體層 ②感知層 ③資料連結層 ④網路層
 ⑤會議層 ⑥展示層 ⑦應用層
 (A)②③⑦ (B)①④⑥ (C)②④⑦ (D)①③⑤。 [114商管群]





- ()13. 某一個智慧農場使用有線或無線網路，利用感測器即時遠端監控土壤濕度、溫度和光照等環境變數，以監控作物的生長條件。此系統應用哪種技術達成上述功能？
- (A) 區塊鏈 (Blockchain)
 - (B) 管線運算 (Pipeline)
 - (C) 物聯網 (Internet of Things)
 - (D) 監督式學習 (Supervised Learning)。

[114工管類]





NOTE

A series of horizontal dashed lines for writing notes, spanning the width of the page.

