



開啟5G： 通過邊緣運算原型識別最成熟的應用場景

白皮書

邁向5G時代

5G的部署，以及它在資料輸送量、邊緣運算、超低延遲和效率等領域的改進如今已經迫在眉睫。全球網路新使用者的數量日益增長，使得移動手機使用率和資料容量的相關需求快速提升，這為3G和4G技術的投資提供了動力，而5G的投資案例則增加了更為引人注目的機會和全新的價值鏈機遇。

根據451 Research調查，在成熟的經濟體中，全球的智慧手機的使用已經接近飽和；而5G將進一步減少與移動網路及固定寬頻業務相關應用場景的成本。2G到3G的轉換，以及後來3G到4G的轉換很大程度上是由移動端資料服務的客戶需求驅動的，而5G拓撲帶來的貢獻在於可以讓工業、企業使用更寬的頻寬獲得互聯網服務。如何選擇好應用場景，垂直產業及生態系統，從而在其中扮演重要的角色，對於任何涉及5G的營運商來說都將會是一個很大的挑戰。

4個邊緣運算原型

作為關鍵基礎設施領域的全球領導者，Vertiv對邊緣運算其在電信網路中的應用物件進行了重要研究，從而更好的支持邊緣基礎設施解決方案的開發。我們評估了100多個現有的和新興的邊緣計算應用場景，並對其中24個最有影響力的實例進行了深入分析，從而確認共性，簡化基礎設施的部署與發展。

此項研究幫助我們確定了邊緣運算的原型，使得邊緣運算的場景更為清晰。這些原型的主要特徵是其對頻寬和時延的要求，這兩項都是5G的關鍵驅動因素。在每種原型中，許多應用場景都具有成為5G首選方案的特徵。其中，一部分場景需要5G來達到性能要求，而另一些場景在目前對5G尚無需求，但隨著5G的到來，其特性將會使這些場景及解決方案產生質的飛躍。



圖 1:  說明其為最成熟的5G應用場景

應用5G為機器間傳輸低遲延資料

機器間通信可能會成為5G真正展現價值的第一個前端科技。

機器間時延敏感應用場景具有極低時延要求特性，一些場景目前就需要5G來加速其發展，包括智慧安全和智慧電網技術（見圖2）。



智能安全

智慧安全使用即時，高解析度圖像和面部識別來確認公共事件中的潛在危險人物。2018年歌手泰勒·斯威夫特演唱會中對於該技術的使用使其獲得了大量關注。保全公司在泰勒的演出場地週邊搭起了一個播放她平時排練視頻的展示亭。當觀眾駐足觀看視頻時，他們的面部圖像會被捕捉並上傳至控制中心，與已知的一些泰勒的跟蹤者進行面部對比。這樣做的原因是泰勒的粉絲有很大可能會花時間觀看歌手的彩排視頻，而此應用沒有5G的參與，因為它只關注一個非常小的目標範圍，且並沒有影響到參加演唱會的觀眾的等待時間。同時，該技術在沒有增加組織者和觀眾巨大成本的前提下，幫助確保了歌手的安全。

在此用例中，使用5G不僅可以縮短資料傳輸的延遲時間，而且可以提供更寬的頻寬，從而大範圍掃描觀眾並同時迅速與多個犯罪資料庫連接。有了5G的加入，觀眾可以在不影響等待時間和觀看感受的前提下，快速通過面部識別攝影機，同時，保全水準也能整體性提高。在有限的技術投資中，場館可以提供極具競爭力的優勢，從而得到更多的收入機會。



智能電網

通過支持可再生能源進一步整合，提高需求管理，5G也可以成為智慧電網技術革新的重要推動者。將5G和智慧電網技術應用於住宅和商用電錶，將使電網能夠更流暢地應對因天氣或其他因素導致的負載急劇變化，在保證基本負載擁有所需電力的同時，將削減非必要負載用電。在5G支持下，決策和行動的效率將進一步提高，智慧電網將變得更具吸引力。



5G的3個主要應用場景：增強移動頻寬、超可靠低時延應用和巨量物聯網通信。大規模物聯網（mMTC）的目標是在不使網路超載的情況下，保證大量設備連接的效率和安全性。這些網路將在深度覆蓋、成本效率、低功耗和長期電池壽命方面表現優異。下列接入網路正逐步推出：NB-LTE和LTE-M將作為5G接入的主要技術，通過帶內操作與5GNR並存。

451 Research 研究部副總裁 Brian Partridge

機器間時延敏感型 物聯性能優化

- 智能安全 
- 套利市場 
- 智能電網
- 即時分析
- 低延遲內容分發
- 國防模擬系統

資料特徵

資料來源
機器/感測器

活動
寫入/分析

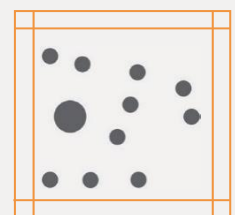
聯繫
多點接入

連接
有時/不經常

能力特徵

規模驅動
競爭性圖景

移動性
固定和移動



本地集中的資料足跡

基礎設施

可用性
收益決定

密度
高

地點
本地/校園

圖 2：物聯網邊緣運算原型

應用5G為人類消費提供低延遲資料

人類延遲敏感應用場景要求低延遲，以優化人類採用該技術的使用體驗。通常，他們具有用戶群地理分散的特點，可能會很難充分利用有限的5G部署，但是通過5G和其他資料傳輸方式相結合，仍舊可以提高用戶體驗並實現新的功能，特別是在增強現實/觸覺計算和智慧零售領域。



增強現實和觸覺計算

增強現實的潛在應用範圍包括增強現實遊戲，醫學圖像視覺化，及軍事訓練服務設備等。觸覺計算可以和增強現實結合使用，它通過觸覺控制電腦應用，例如與空間中的虛擬3D物件進行交互。

有了這些技術，醫學生可以在虛擬環境中練習精細的外科手術，感受縫合血管或其他手術的感覺。服務技術人員可以快速獲得3D模型或者其他視覺化模型，說明他們診斷並維修設備，或在不到場的情況下，遠端和現場人員協作，解決問題。在國防領域，人們在增強現實和觸覺計算的幫助下對潛在的危險任務做準備，例如拆卸炸彈。

為了讓這些應用不斷成熟，就必須使其完成從支援固定位置用戶到移動用戶的轉變，且不影響使用感受。5G提供的更大的資料輸送量和更低的延遲，是這一轉變的關鍵所在。



智慧零售

5G也有潛力加快目前零售領域的數位轉型。在現有的網路架構中加入5G技術，可以為零售商適應數位時代並發展提供戰略上的幫助，如更細緻的分析並判斷潮流趨勢，預判需求，高效使用虛擬或增強現實，來提高店內體驗，這些都使得個性化成為可能。

目前，因為大型零售商優先在店鋪升級方面做出投資，以期未來更可觀的利潤收入，致使智慧零售還沒有5G的參與。但5G的加入，通過降低獲客成本，提高客戶留存，增加購買次數，可以讓這些投資更具成效。當零售商擁有了多個人口統計資料庫、個性化搜索歷史記錄、前期的購買記錄等資源，以及其他影響當下購買決策的資料庫時，他們就可以在店內或周邊為客戶定制優惠政策。他們還可以對大範圍內的店鋪和個人資料建立模型，以提升決策有效性。而這種程度的個性化和定制化所需求的大資料量，是無法通過現有的技術及時獲取的。

人類延遲敏感型 消費場景優化

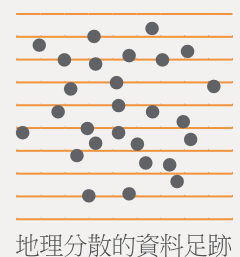
- 增強現實 5G
- 智慧零售 5G
- 網站優化
- 自然語言處理 5G

資料特徵

- 來源：設備/人的交互
- 活動：讀取/交互
- 聯繫多點
- 連接：一直/有時

能力特徵

- 規模驅動：業務增長和成熟度
- 移動性：固定和移動



基礎設施

- 可用性：收益決定

- 密度：低

- 地點：區域/全球

圖 3：對人延遲敏感型邊緣運算原型

應用5G支援資料密集型邊緣運算應用場景

許多邊緣運算應用場景都具有高資料量的特點，這些資料量是在邊緣運算中產生或使用的，因此中心或核心資料中心無法直接支持這些場景。對於這些高頻寬的應用場景，5G將成為其最有價值的最後一英里解決方案。虛擬實境和智慧城市是在未來幾年最有前途的兩個場景（見圖4）。

VR 5G 虛擬實境

高解析內容傳輸在資料量上是目前最大的邊緣運算應用場景，近年來已經發生了翻天覆地的轉變。通過當地或區域資料中心，我們已經可以將內容傳到離使用者更近的地方，通過5G，我們可以提供低延遲和高畫質的服務，但問題是使用者是否願意多花錢來購買該服務。

虛擬實境放大了與內容交付相關的資料挑戰，而5G成為了這個場景蓬勃發展的必要條件。傳輸和高解析電視畫質相似的VR視頻需要80-100M/秒的頻寬，而高解析視頻傳輸只需要5M/秒。為了獲得真實的高品質網路虛擬實境體驗，擁有更多光譜波段和更寬頻寬的5G必不可少，我們也有理由相信用戶為了這種體驗，願意多支付費用。

NBA在2016-2017賽季首次採用VR技術進行比賽轉播，並在2018-2019賽季顯著擴大了服務範圍。過去，聯盟一星期只提供一場VR比賽，而現在改為了一天一場，並增加了VR頭盔的數量，讓球迷們可以和朋友們一起坐在場邊虛擬座位上觀看比賽。通過為無法到場的球迷複製現場體驗，聯盟將這一技術視為一種擴大其國際粉絲基礎的方式。

5G 智慧零售

智慧城市是另一個支持早期5G部署的例子。智慧城市應用程式，如自動駕駛汽車，需要對本地發生的事件進行即時感應和預測，並不斷磨合機器學習算法。但是機器的學習能力不是一朝一夕獲得的，而需要一天一天的不斷積累。延遲和資料量在這裡都不是大問題。

5G對於管理感測器及其資料量的絕對容量至關重要，尤其是當資料以中心輻射型足跡特徵回到資料密集型原型時。將成百上千個感測器聚集在資料中心，進而接入多個外部源，如天氣、事件、道路規劃和事故，使得5G成為智慧城市未來的一個關鍵組成部分。

要瞭解一個智慧城市所能產生的資料量，您可以參考西班牙桑坦德，一個智慧城市試點。該市已經部署了12000多個感測器來支持交通強度、灌溉、環境監測以及事件報告。為了支持這些功能，城市中各種各樣的感測器每天要進行30多萬次觀測。從監控轉向主動管理將需要更快地傳輸更多的資料。

資料密集型原型 巨量資料傳輸

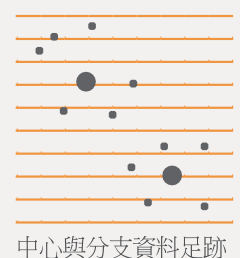
- 虛擬實境 5G
- 智慧城市 5G
- 受限連接
- 智慧工廠
- 智慧家居/大廈
- 高解析內容分析
- 高性能計算
- 油氣數位化
- 高成本網路基礎設施 5G

資料特徵

- | | |
|----------------|--------------|
| 來源
內容中心/感測器 | 活動
讀取/儲存 |
| 聯繫
單點/謹慎 | 連接
有時/不經常 |

能力特徵

- | |
|-------|
| 規模驅動 |
| 服務品質 |
| 移動性 |
| 固定和移動 |



基礎設施

- | | | |
|-----------------------|---------|-------------|
| 可用性
設計容錯移轉容忍度/收益決定 | 密度
低 | 地點
區域/全球 |
|-----------------------|---------|-------------|

圖 4：資料敏感型邊緣運算原型

應用5G支援生命保障型邊緣計算應用場景



生命保障原型包括通過邊緣分析和計算支持的直接影響人類健康和安全的應用程式。其應用場景有數位健康，智慧交通和物流，自動駕駛汽車，自動機器人和無人機（見圖5）。其他原型更傾向於有主要的資料特徵，而該類型的原型特徵在於對高度可用性和低延遲的需求。

總的來說，這些應用場景比起其他原型來說不甚成熟，而生命保障型的特點，使其並不能在早期5G中使用。

儘管這些場景將從5G的使用中受益良多，而且也有可能所有場景中最具經濟價值的，但是在真正運用在該場景之前，5G必須在其他應用中證明自己的價值和可靠性。

例如，自動駕駛汽車可能成為未來應用最廣泛、最具顛覆性的邊緣應用之一。但是，儘管自動駕駛汽車目前正在道路上進行測試，人們仍對其可以在多大範圍內得以部署存在疑問。



在自動駕駛場景中，用戶更喜歡使用一些駕駛員輔助技術，例如自我調整巡航控制和緊急制動。只有15%的接受451 Research調查的用戶（《Voice of the Connected User Landscape》）表示他們在自動駕駛的車輛（等級5）裡感到舒適。此外，針對自動駕駛的監管還遠沒有在全球範圍內統一，這使得OEM廠商的可供全球銷售的系統開發變得更加複雜。自然而然，這種情況增加了成本和風險。

451 Research 研究部副總裁 Brian Partridge

生命保障型 高風險人機互動

- 數位醫療 5G
- 智慧交通 5G
- 聯網/自動駕駛 5G
- 無人機
- 自主機器人

資料特徵

數據來源
機器/感測器

活動
寫入/分析

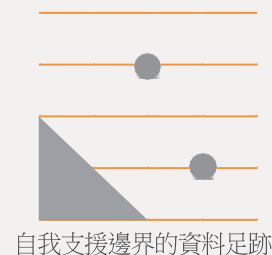
聯繫
多點

連接
有時/不經常

能力特徵

規模驅動
競爭性圖景

移動性
固定和移動



基礎設施

可用性
最大彈性

密度
中

地點
本地/遠端

圖 5: 生命保障型邊緣運算原型

地理上集中部署5G的價值

幾乎所有的邊緣運算應用場景最終都將受益於5G，您可以看到這些技術如何在地理上集中部署5G的情況下結合在一起，例如體育場館。隨著虛擬實境等技術將遊戲現場體驗帶入我們的客廳，活動組織者可以使用5G來加強用戶體驗，改善運營，並獲得新的盈利機會。

以下是在球迷去看他們最喜歡的球隊時，5G技術如何影響他們的觀看體驗的介紹。

- 當他們抵達體育館時，物聯網交通管理系統和停車導航系統（與智慧城市中的應用相似），會為他們在擁擠的地區導航，並引導他們進入一個開放停車位。然後，無人駕駛車輛將他們從停車位送到場館門口。
- 在他們進入場館時，他們的面部會被掃描並和一個已知的不良行為者名單進行對比，以降低比賽期間發生安全威脅的可能性。
- 一旦他們找到自己的座位，在場內應用程式的指引下，他們可以會使用語音指令和自動支付功能來訂購特許產品，這些產品會被送到他們的座位上。
- 在應用程式的後端進行的即時分析，使場館內的特許經營商能夠管理庫存和準備看臺食品，減少浪費，提高品質。



5G帶來了在人群聚集的工作和娛樂場所，完全重塑數位體驗的機會。我們強烈希望體育館和場館擁有人能夠運用5G技術，以顯著提升現場觀眾的體驗，遠端觀眾的觀看體驗和參與度，場館安全，客戶運營，以及人才安全等。這些基於5G技術的新技術將帶來前所未有的體驗，讓粉絲們更有興趣離開家去現場觀看比賽。

451 Research 研究部副總裁 Brian Partridge

自然語言處理

用siri/智慧手機在座位上訂購熱狗，自主支付，在特許銷售處取貨或者讓其送至您的位置處。



智能安全

入口處的面部識別系統。



智慧交通

場館內外的交通管理，自動駕駛車輛輔助公共交通。

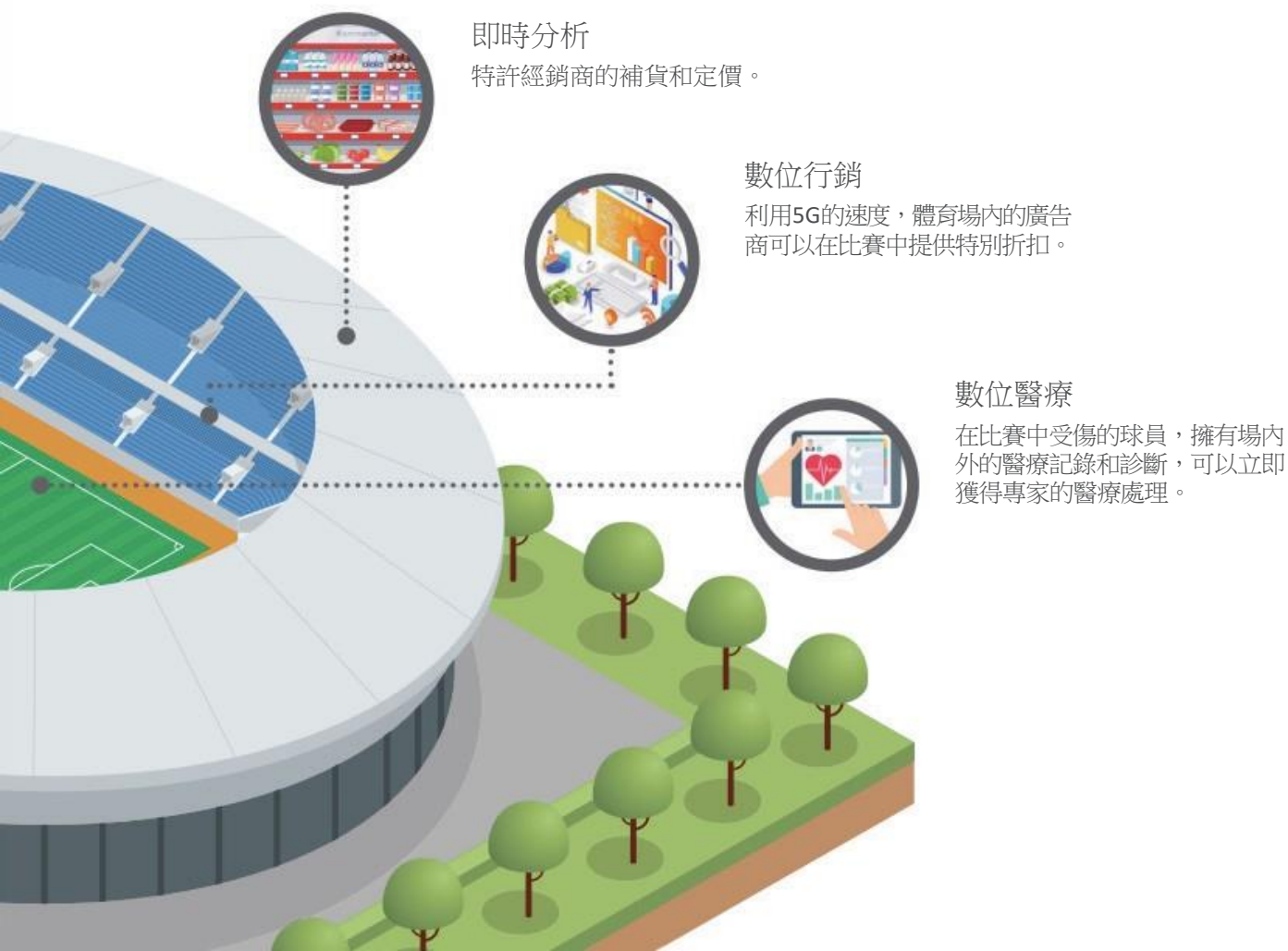


總結

- 在比賽過程中，他們可以觀看遊戲動作的高解析重播，利用5G的速度和頻寬，可以在自己的設備上從多個攝影機角度進行選擇。他們還可以獲得接近即時的比賽和球員資料，這些數據可以用來補充觀看體驗，或者在比賽中下注，而不用擔心延遲會對下注結果產生負面影響。利用5G的速度，體育場內的廣告商還可以提供特別折扣，這些折扣可以通過5G優化網站進行兌換，觀眾可以在不錯過任何比賽細節的情況下進行購物。
- 在比賽中受傷的球員可以通過數位健康技術接受治療，專家可以快速獲取球員的醫療資料，與場外的專家取得聯繫，並加快診斷和治療的速度。
- 賽後，使用和進入場館時同樣的交通管理系統，觀眾們可以儘快回到道路——這種優化體驗可以讓球迷對觀看下一場比賽更加充滿期待。

5G的初始部署將集中在對現有4G無線基站的軟體升級上，而升級現有的不包含4G的射頻基礎設施和將網路擴展到目前不存在基礎設施的地方，這兩種需求會很快出現。資助這種持續的擴張，需要確定那些將被快速採用並能夠創造潛在利潤的使用場景和應用。

本文代表了我們對於如何運用邊緣運算原型確定最適合早期5G部署的應用場景的初始觀點，我們深知這項技術和市場都在迅速變化，所以歡迎關於邊緣運算和5G如何協同發展的其他觀點。





台灣維諦有限公司

電話：886-2-81617666

Vertiv 和 Vertiv 標識是維諦技術的商品商標和服務商標。© 維諦 2019 年版權所有。