

白皮書



執行摘要

現今踏入校園的青年學子從小生長在數位化的環境。他們只要透過智慧型手機和社群媒體，即可隨時隨地取得資訊或者與任何人即時聯繫，而這正是他們所熟悉的世界。學生及家長在挑選學校機構時，通常希望環境有如在家般方便舒適。他們希望在宿舍、教室乃至整個校園都能穩定上網，學校應該就像「第二個家」。

若要滿足此一期望，您需要提供訊號充足、連線穩定，且可讓任何裝置隨時隨地輕鬆存取的 WiFi 連線。即使您尚未將此視為優先要務，您也應該知道，其他教育機構已經開始重視這個部分。綜觀高等教育界，各大專院校為了招募學生正展開一場「生活軍備競賽」，而 WiFi 正是其軍火庫裡的關鍵武器。《2016 年住宅網路報告現況》(State of RESNET Report 2016) 中的一項調查指出，73% 的業務與住宿事務主管表示，「媲美住家」的網路連線品質是吸引並留住學生的重要誘因。

請務必切記，數位原住民世代可不會默默忍受，學生有 Twitter、Instagram 和 Snapchat 這些好用的工具可以上網抱怨學校的網路現況。一旦有人抱怨學校的 WiFi 連線品質不好，不僅您會聽到風聲，您的上司甚至全世界很快就會知道。

不幸的是，校園網路部署的 WiFi 連線品質會因區域而參差不齊。坦白說，雖然許多人投入了大量預算在 WiFi 網路部署上，但是提供的使用者體驗卻差強人意。大部分的抱怨多圍繞在兩個基本問題：

- 效能不佳：如果 WiFi 連線不快又不穩，就算有其他優點也沒用。網路僅覆蓋零星範圍、頻繁斷線、視訊播放斷斷續續、下載需要數小時才能完成，這些都是以校園為家的學生關心至極的問題。
- 存取困難：密碼重設要求、裝載無周邊裝置、數以千計的學生瞬間湧入校園並嘗試上網，這些因素加總起來不僅讓學生在連線時困難重重，更是支援中心 IT 人員的夢魘；此外，所有裝置及連線的安全防護也是一大難題。

學生進入校園，無不期望所有裝置都能輕鬆連線。他們希望順暢地完成作業，並以超快的下載速度暢玩電動；他們沒有耐心一直反覆輸入密碼，或是請支援中心人員協助。學生預期能使用流暢的 WiFi，而您是否能滿足他們的要求？

我們列舉了大專院校在 WIFI 部署常見的十大迷思，屏除這些迷思後，成功部署校園 WIFI 並非難事，更有助於學校招生並留住學生。

#1

大學生平均攜帶三台裝置到校園。

打開學生的書包，你可能會看到一台筆記型電腦和一台智慧型手機；還有很多人會再攜帶平板電腦或電子書閱讀器。回到學生宿舍後，學生可能會連接遊戲主機、無線印表機、WiFi 喇叭、AppleTV、智慧電視、藍光播放器等裝置。再加上智慧手錶和健康智慧手環等穿戴裝置，學生只攜帶三台裝置到校園內的這個說法，在幾年前也許可信，但現在聽來實在是過於保守。

根據 Refuel Agency 的《2015 年大學探索》(2015 College Explorer) 報告，平均每個大學生攜帶七台網際網路連線的裝置到校園內，並且經常升級裝置。

這些所有裝置都支援 WiFi，且進入校園後就會嘗試連線至校園 WiFi 的 Access Point (AP)。

現在有更多學生因各種目的而連線至網路，從研究室裡的學術研究到學生宿舍的多人遊戲對打等等，導致 IT 團隊越來越難以滿足與日俱增的全天候連線需求。若不加以管理，將導致網路成本飆升、連線品質大打折扣，各種關鍵應用程式亦難以獲得保障。

#2

在人口高密度區域部署較多 ACCESS POINT 可確保完備的無線網路覆蓋範圍。

不只是 WiFi，人們在許多生活領域也經常觀念不當，總認為只要花錢就能解決問題。就像近幾年的洛杉磯道奇隊一樣，付給球員的薪資最高，卻無法拿下總冠軍；一味購買不合時宜的 AP 並不能保證連線效能提升。事實上，與其大量部署 WiFi 網路，不如確實衡量並精準安裝 AP 數量。

為什麼？雖然新增 AP 到 WiFi 部署可以增加該點容量，但如果增加的數目過多，卻會造成反效果。過度部署 AP 時，表示有可能會有多個 AP 透過相同頻道、相同裝置進行通訊(此現象稱為同頻帶干擾)，進而降低效能。

想像您從講堂執行 iPad 的無線掃描功能時，您的裝置會偵測到所在教室內的 AP 以及隔壁教室的 AP，這些 AP 都以高於 -80 dBm 的訊號在相同頻道中運作。對於使用 2.4 GHz 頻帶 (消費型裝置中支援最廣泛的頻帶) 的裝置，北美洲只有三個可用的非干擾頻道。因此，如果您在每間教室或宿舍房間內都安裝 AP，使用者的智慧型手機、平板電腦和筆記型電腦肯定會偵測到覆蓋相同頻道的多個 AP。假設您於開車上班途中，正在收聽當地電台播放您最愛的歌曲，然後當您開進使用相同廣播頻道的其他電台區域時，會聽到其他歌曲插播，這就和 WiFi 連線的干擾情況頗為類似。

某些校園 WiFi 配置會將 AP 設定為低傳輸功率，製造出過度部署問題已經改善的假象。千萬別上當。WiFi 是一種雙向通訊技術，意思是智慧型手機、平板電腦及其他 WiFi 裝置除了要向 AP 傳輸訊號，也必須接收訊號。因此，如果是在使用者高度密集的環境中(例如：學生宿舍或講堂)，降低 AP 傳輸功率並無法避免同頻帶干擾情況。

別陷入「每間教室一個 AP」的迷思當中，以免為自己製造新問題。然而，如何才能真正達到最佳效能？委託進行適當的現場勘查後，再選擇 AP 安裝位置。現場勘查可能昂貴又耗時，但技術純熟的整合商能協助您在校園部署最佳覆蓋範圍和容量，長遠下來可為您節省時間及成本。

警告：以下內容是 RUCKUS 的行銷文稿...

Ruckus Wireless BeamFlex+ 技術是一種獨特的天線系統，可動態建立定向天線，同時以全向定向模式支援裝置連線。這表示安裝在走廊上的 AP (讓師生眼不見為淨) 即使隔著教室或宿舍房間的牆壁，也可傳輸並接收夠強的訊號。這也表示，不再需要部署可能會使 AP 安裝徒增複雜度和成本的外部雙向天線。Ruckus AP 內建 BeamFlex 天線甚至可讓走廊成為一個安裝點選項。

#3

沒有 WAVE 2 用戶端，WAVE 2 AP 便無法發揮作用。

標準向來是 WiFi 的重要問題，而近來的主要標準是 802.11ac Wave 2。802.11ac 標準在 2013 年正式獲得 IEEE 核准，而 802.11ac AP 和裝置早在 2013 年前就已經開始使用。問題是直到現在大家使用的仍是 802.11ac Wave 1。若要解說 802.11ac Wave 1 技術可能會有點複雜，但基本上它就是 802.11n (即 2009 年 IEEE 的舊版 WiFi 標準) 再加上幾項適用於消費級 WiFi 的增強功能。這並非意指 802.11n 與 802.11ac Wave 1 硬體相同，802.11ac Wave 1 的晶片組比 802.11n 的晶片組更為現代化，而晶片組是相當重要的部分。

如今已推出 802.11ac Wave 2，但若要等到 Wave 2 成為主流的 WiFi 技術，可能還需要一段時日。大部分 AP 現已支援 802.11ac Wave 2，支援此標準的新智慧型手機、平板電腦和筆記型電腦也日漸普及。但仍有許多裝置尚未跟進，包括 Apple 裝置；Apple 產品常因延宕導入新的 WiFi 標準而備受詬病。

正是因為缺少可用的 Wave 2 裝置，才會導致這個迷思廣為流傳。於是出現「又沒有 Wave 2 裝置，何必部署 Wave 2 AP」之類的說法。我們不能說這個想法完全錯誤，Wave 2 確實要在 Wave 2 裝置真正普及的時候，才能完全發揮效益；然而，即使連線的裝置都是 802.11ac Wave 1 (或者 802.11n)，Wave 1 AP 提供的效能也不及 Wave 2 AP。

首先，反面觀點認為：802.11 Wave 2 裝置在現今使用的無線裝置中，所佔百分比仍相對偏低。即使在學生宿舍內部署 Wave 2 AP，學生使用的大部分智慧型手機和平板電腦所能使用的最高資料傳輸率，還是會和部署 Wave 1 AP 時相同。此外，部分裝置可能永遠也不會採用新標準中某些較密集的效能增強通訊協定，例如：Transmit Beamforming (TxBF) 及多使用者多輸入多輸出 (MU-MIMO)，因為這些協定可能會導致更多的頻道使用成本，或是裝置電池壽命縮短。

但重點是，就算使用者的智慧型手機和平板電腦不採用 802.11ac Wave 2 的所有增強功能，也不表示 Wave 2 升級對這些裝置完全無益。802.11ac Wave 2 AP 使用更現代化的晶片組，能提供比 Wave 1 AP 更好的訊號接收靈敏度。如此一來，就能盡量避免惱人的半連線狀態 (裝置顯示已連線，但是無法持續穩定存取網路)，進而達到更廣泛的覆蓋範圍。此外，Wave 2 AP 搭載更多天線，即使連線裝置僅支援 802.11ac Wave 1 或 802.11n，也能透過增強接收分集功能，改善 WiFi 連線品質。

值得一提的是，單就採用新技術 (包括 802.11ac Wave 2 以外的技術) 而言，也能帶來益處。新一代的 AP 支援較新式的連線，例如 2.5GbE 連接埠或物聯網加密鎖專用 USB，能讓您新增藍牙 LTE 定位服務或電源周邊設備 (和 AP 安裝於同一個桿體上的錄影機鏡頭等等)。這些進階技術都與 802.11ac Wave 2 無關，但是採用上一代射頻技術的 AP 卻不可能支援這些技術。因此，即使在支援裝置普及前，Wave 2 還無法充分發揮效益，我們仍可合理認為 Wave 2 AP 優於 Wave 1 AP。

警告：以下內容是 RUCKUS 的行銷文稿...

另一個考量是新技術經得起未來的考驗。如果您的校園無線網路大概每五年才升級一次，在獲取下一筆預算之前，部署 Wave 2 能有效滿足校園使用者的需求。從 802.11n 轉移至 802.11ac 的過程中，也曾面臨相同的問題。當時 98% 的用戶端裝置都未採用 802.11ac，但是投入 802.11ac 更新的機構已經作好迎接用戶端新浪潮的萬全準備。畢竟，如果可以提前滿足學生需求並避免投訴，何樂而不為？

#4

WiFi 是 IT 安全性中最薄弱的一環。

如果說新增 WiFi 對 IT 安全性一點影響都沒有，那實在是無稽之談。學生、教職員和管理人員可以透過無線方式進行驗證。內部駭客可以製造「誘騙系統」，誘使粗心的使用者陷於高風險處境。有心人士可以透過線上「駕駛攻擊 (wardriving)」站點得知師生所在的學校位置。這些都會加重 IT 人員的工作負擔，而一旦發生最壞的情況，恐怕顏面盡失。

平心而論，透過 WiFi 連結發動重大網路攻擊的時代已經終結，現今的 WiFi 安全性已增強不少，且已標準化、普及化。

您聽說過先前曾有駭客透過 WiFi 入侵百貨公司的故事嗎？現在這種事不可能再發生了。這些駭客入侵了 WEP，而現代化校園的網路部署需要 WPA2 Enterprise 連線。

還記得另外一起因為 HVAC 檢修人員失誤，導致全國連鎖的百貨公司遭到駭客入侵的故事嗎？

這種事也不會再發生了。現代化校園的網路部署會提供個別的虛擬區域網路讓訪客存取，可以避免廠商、檢修人員及其他人取得敏感的內部資料。

類似的例子不勝枚舉：密碼不再透過無線傳送，因為每台認證的 WiFi 裝置 (自 2006 年起，也就是首台 iPhone 問世前一年) 都必須支援 AES 加密；假造 AP 也誘騙不到內部使用者，因為現代化 WiFi 裝置不會漫遊，除非 AP 使用完全相同的 WPA2 認證；非法 AP 不再構成威脅，因為有線連接埠不會再保持開啟狀態；諸如此類。

WiFi 和任何其他附加到網路的項目一樣，都會對網路安全性造成影響。不過 WiFi 不再是安全性中薄弱的一環。現在想要部署安全無虞的網路環境已非難事，但如果想要引導使用者從開放網路轉移到安全網路，是否一樣簡單？可能需要一點技巧。

警告：以下內容是 RUCKUS 的行銷文稿...

有一個能避免密碼問題的方式，那就是採用自動化憑證傳遞系統和公開金鑰基礎架構 (PKI) 解決方案，例如 Ruckus Wireless Cloudpath 軟體。列舉解決方案如下：

- 讓使用者能透過相同的步驟，為每台裝置進行設定和佈建，如此可以盡量減少 IT 人員的參與。IT 人員不用協助設定所有學生的裝置，因此能減輕工作負擔，您也可藉此完成更具策略性的 IT 目標。
- 讓管理員針對個別裝置或作業系統類型建立單一原則，盡可能減少 IT 人員花費在設定安全功能的時間。一旦用於設定校園網路安全性的時間大幅縮減，您就能完成更具策略性的 IT 目標。
- 在憑證到期之前，自動將裝置加入或重新加入安全網路，盡可能減少已通過安全認證的裝置再次加入網路時所需的步驟。您的 IT 人員不用每年對相同的裝置重複執行相同的程序，節省下來的時間可以讓您完成更具策略性的 IT 目標。聽起來是否頗為熟悉？

#5

新增或升級 AP 時需要更多交換器。

無線網路流量總是要有所去向，每天終究都會回到有線基礎架構，而無線 AP 會連回乙太網路交換器上的連接埠，所以若要新增更多 AP，就需要更多連接埠。如果您的現有交換器沒有任何可用的連接埠，您就需要購買更多交換器。然而，在可用連接埠數量足夠的情況下，新增 AP 或升級 (和更換) 現有 AP 不一定需要新增或升級有線交換器。問題在於您目前的交換基礎架構是否能提供充足的效能。

網路的效能 (任何網路皆然) 是其最薄弱的一環。您必須找出可能的瓶頸所在。只要基礎交換器基礎架構無法快速且有效率地透過寬頻網際網路連線傳送或接收資料，即使設計再好的無線網路，也無法提供顯著的 WiFi 效能。在理想情況下，您應平衡網路流量，使網路中的每個元件都能展現相當的效能。

在考慮是否要購買更多交換器或升級現有交換器時，請將以下因素納入考量：

- 下行連接埠速度：這是指無線 AP 和交換器之間的連線。您會需要能在 AP 連接埠上支援最大連線速度的交換器連接埠。雖然將 AP 的 1GbE 連接埠連線至交換器的 100M 連接埠可以正常運作，但是這會限制傳遞的資料量，實際上則會減緩 AP 速度。或者，您也可以投資支援速度高於 AP 的交換器連接埠，這在運作上也沒有問題，只是這樣並無法促進效能上的提升。您只是花更多錢購買您不需要的東西。
- 上行 (又稱「骨幹」) 速度：許多現行的交換器都以 1GbE 的速度上行連接至彙總交換器或核心路由器。這對 802.11g 甚至是 802.11n 都沒問題，但較新的 802.11ac AP 每個可傳輸至少 1 Gbps。如果您要將超過 10 個 AP 連接至一個交換器，所有 AP 加總起來將傳送 10 Gbps 以上。如果交換器上行速度只有 1 Gbps，當 WiFi 網路出現大量活動時，就會發生嚴重延遲的情況。基於 WiFi 使用量快速成長，現今大部分組織都已逐漸將交換器網路升級至 10GbE，許多甚至直接提升到 40GbE。您可以考量有多少個 AP 會連接到交換器，以及可能出現的尖峰 WiFi 負載。
- 此外，您也應思考交換器超額訂閱的問題。如果交換器上的所有連接埠都正在使用中，交換器是否能上行傳輸所有資料？如果答案為否，表示交換器已超額訂閱，這樣可能會造成網路延遲情況。考量可能會有多少資料透過交換器輸送？倘若一切都在尖峰時間運行，資料輸送是否會出現延遲，而這又會造成多大的影響？
- PoE/PoE+ 電源：現今部署在校園內的無線 Access Point 大部分都是使用乙太網路供電 (PoE) 連線，而非專用電源供應器。部分 AP 可在 PoE (15.4 瓦) 上執行，其他則需要 PoE+ (30 瓦)。目前大部分的 PoE 均支援這兩種標準。問題是支援 PoE 或 PoE+ 的交換器有多少個連接埠，以及交換器的 PoE 總預算有多少。如果您規劃將要求使用 PoE+ 的 48 個 AP 連線至交換器，則該交換器上所有 48 個連接埠都需要支援 PoE+，換言之，應準備 1440 瓦的 PoE 總預算 (48 個連接埠 x 30 瓦)。

除了上述這些考量因素，另一個難題是要預測這些要求的長期變動和成長趨勢。您的交換器基礎架構在交換器生命週期 (一般是 5 到 7 年，或甚至長達 10 年) 中的支援能力如何？若要支援更多 AP、未來的無線標準、更高的應用程式網路需求等等，網路的擴充能力如何？現有的交換器能否升級 (例如：您能否將上行速度從 1G 升級至 10G 或 40G，而無須更換整個交換器)？

警告：以下內容是 RUCKUS 的行銷文稿...

Ruckus ICX 交換器提供高效能 (即非封鎖、不超額訂閱) 及高 PoE 預算選項，包括支援所有連接埠使用 PoE+，以及最新的 HDBaseT 供電 (90 瓦) 標準。此外，Ruckus ICX 交換器亦內建能支援未來需求的功能，如：可透過軟體從 1G 升級至 10G 的上行速度、進階堆疊多達 12 台交換器，以及園區網狀架構功能，讓您可以管理不同的 ICX 產品系列，並透過單一網域 (亦即一個 IP 位址) 管理超過 1700 個存取連接埠。我們的客戶都知道，我們提供的網路配置可輕鬆升級和擴充，足以因應未來 7 到 10 年的網路需求。

#6

提高 AP 傳輸功率可改善覆蓋範圍。

在人們認為 802.11g 「非常快」的 WiFi 早期階段，精通無線區域網路的專業人員會將 AP 周圍的覆蓋範圍稱為「圓圈 (circle)」。圓圈彼此未重疊的區域就是覆蓋範圍缺口。若要覆蓋這些缺口，您可以讓 AP 之間的距離縮小、減少最低資料傳輸率，或提高傳輸功率。

不過，802.11n 出現後，情況開始變得很 wonky (技術用詞，意指「更難以捉摸、難以理解」)。為克服射頻 (RF) 的主要難題之一「多路徑反射」，IEEE 將多路徑反射的建構干擾納入標準。不過，此舉卻導致覆蓋模式更傾向於羅夏墨漬，而非地圖上的環狀圓圈。在現今的新環境中，提高 AP 傳輸功率也許可以增加覆蓋範圍，但並非所有情況下皆然，因為每個 AP 本機環境的多路徑特性各不相同。因此，覆蓋範圍的規劃變得更加複雜，而現場勘查更顯重要。

若想真正瞭解第六大迷思，我們必須先定義何謂「覆蓋範圍」。以下有三個選項，由您來決定正確的定義描述：

1. 覆蓋範圍 = 裝置可以偵測到 WiFi 網路。
2. 覆蓋範圍 = 裝置可以偵測並連線到 WiFi 網路。
3. 覆蓋範圍 = 裝置可以偵測、連線並持續存取 WiFi 網路。

開完笑的，我們並不打算讓您決定。覆蓋範圍正確的定義是第三個。

如果裝置無法持續存取 WiFi 網路，那就不能稱為真正的 WiFi 「覆蓋範圍」。此外，提高 AP 傳輸功率也許可以持續傳送資料到裝置，但絕對無法使裝置發出的資料更易於接收。這是因為提高 AP 傳輸功率並不會增加裝置的傳輸功率。如果兩者未同時提高，覆蓋範圍就不會改善。事實上，部分裝置連線至更強大的 AP 時甚至會減少其傳輸功率，導致覆蓋範圍更差。裝置可能會偵測到非常好的訊號強度，但卻會自動降低其傳輸功率，以延長電池壽命。

警告：以下內容仍是 RUCKUS 的行銷文稿...

AP 傳輸功率高於裝置的傳輸功率時，有一種情況可以改善覆蓋範圍：AP 的接收靈敏度高於裝置的接收靈敏度。Ruckus 的 WiFi 產品剛好具備最佳接收靈敏度。當大部分廠商的 WiFi 實作要搭配範圍 14 到 17 dBm 的 AP 傳輸功率才能展現最佳效能時，Ruckus AP 的傳輸功率可設定高達 19 或 20 dBm。

別問我們的 AP 為什麼可以擁有如此卓越的接收靈敏度，這是我們的商業機密。不過要證明這點倒是相當容易，只要將 Ruckus AP 和競爭對手的產品實測比較即可。Ruckus AP 的接收能力一流，您可透過 Ruckus AP 在更遠的距離連線及傳送資料。我們的產品始終擁有最佳接收能力。

#7

支援中心接聽的客服電話中，有一半都是關於裝載及密碼問題，而對此您無能為力。

如果搜尋、存取和連線至網路的步驟很麻煩，即使是全世界最好的網路也無法引起數位原住民世代的興趣——事實上所有人都會興趣缺缺。不幸的是，校園網路常發生這種情況。

以宿舍入住日為例，數千名學生搬進校園，同時帶來了數以千計的裝置。大家都希望可以立即將這些裝置全都連線到校園 WiFi。其中包括無線印表機、Fitbit、遊戲主機等「無周邊」裝置，您準備好迎戰這波龐大的連線潮了嗎？

此外，您要如何確保這些裝置的安全？目前有許多大學都是仰賴密碼型存取 (使用 PEAP 或 TTLS)，但這種模式卻很難讓學生或 IT 人員擁有良好的使用體驗。學生每次中斷連線再重新連線至網路時，可能會被迫重新輸入認證資料，一天可能要經歷好多次這種情況。而且每次學生重設密碼時，都必須再手動重新連線所有裝置 (過程還可能導致帳戶遭到封鎖)。各大專院校表示，支援中心接聽到的客服電話有 40% 到 50%，甚至高達 60% 的比例都是密碼相關問題。

這種情況下，也無怪乎許多大學會無能為力了。他們預知宿舍入住日勢必會產生巨量裝載連線的問題，因此需要大量 IT 人力介入協助。此外，他們預期密碼支援要求將排山倒海而來，包括：忘記密碼、密碼不安全、帳戶遭鎖定，以及不斷重新輸入認證資料等等。

幸運的是，各大專院校並非真的束手無策，因為這終究只是迷思。您的學生和全職 IT 人員不一定要忍受 WiFi 存取的困擾。只要依照下列步驟進行，就可以化解難題：

- 使用憑證型存取方案：輕鬆存取 WiFi 的解決方案行之有年，即所謂的憑證型 WiFi。憑證型存取方案使用優質加密標準，也就是採用 EAP-TLS 的 WPA2-Enterprise，這項標準就是網路安全的同義詞，且從未遭駭客入侵。與此同時，若將憑證當作驗證金鑰使用，就能避免遇到大部分的密碼相關問題。使用者可以隨時變更密碼，而不會中斷存取。只要註冊一次裝置，在憑證設定的有效期限到期前 (通常是一年)，您都不用擔心裝置會被阻擋在網路之外。
- 使用簡單的自助裝載機制：現代化憑證型裝載平台已完全自動化，且可提供自助執行。使用者只需用自己的認證資料登入校園入口網站，進行一次性設定流程即可。登入後會有簡單的網頁型精靈，協助使用者從任何裝置或作業系統加入安全的校園網路，且 24 小時全天候皆可自助執行。使用者的裝置會安裝一個小型封裝套件，用於設定和連線至安全的 SSID，過程中不需要任何人力介入，也不用請支援中心協助。完成後，裝置即成功上線，IT 人員不用介入幫忙，且整個程序只需要數秒鐘。經過一次性設定後，日後裝置將會自動連線，系統不會再提示您登入。
- 使用「預先裝載」：您不一定要將自動化自助設定程序侷限於校園範圍。您可以採用「預先裝載」方式，在歡迎入學資料包中隨附入口網站連結，讓新生於踏入校園之前就能預先收到。新生可以在家裡利用時間裝載裝置，日後抵達校園時裝置就能自動連線。入住宿舍當天立即輕鬆存取，為學生 (和 IT 人員) 省去不少麻煩。

警告：以下內容仍是 RUCKUS 的行銷文稿...

Ruckus Wireless Cloudpath Enrollment System (ES) 軟體為高等教育機構提供安全的自助憑證型裝載服務。這是一套簡單的整合式解決方案，專為忙碌的 BYOD 環境 (如：校園) 所設計，不但能提供適當的功能及安全性、支援有線及無線用戶端原則管理，且適用於所有廠商，因此可與您的現有基礎架構搭配運作。

#8

所有 ACCESS POINT 都是相同的。

許多採購經理都存有 WiFi AP 充其量只是一項商品的想法，甚至認為 WiFi 就是 WiFi，並無個別差異。所有產品都是以相同的 OEM 基板設計為基礎、適用於常見的互通性標準，且所有廠商的產品都一樣。在現在的情況下，我們可能很容易會把 WiFi 視為一種基本設施，而每個 AP 的品質相差無幾。但如果您是負責處理投訴和解決問題的人，您就會知道事實根本不是如此。

所有主要品牌企業的 AP 都採用標準晶片組及 OEM 參考設計、遵循 IEEE 802.11 標準，並且提供經 WiFi Alliance 測試的互通性。然而，除了這些標準，還有許多可以進步的空間，但並非每個 AP 廠商都願意採取額外改善措施。

遺憾的是，部分 AP 廠商甚至會提供「廉價」的 AP，在材料單上看起來很完美，但實際執行的效能卻不甚理想。由於採用現成的 OEM 基板設計，以及未進行 RF 效能最佳化的基本型 AP 天線，所以這些廠商可以用超低價格販售 AP。如果您的廠商提供「超乎現實」的 AP 定價，這可能就是一個警訊，您也許會買到一個採用現成設計且效能低落的產品。

所幸您並非只有這個選擇。高效能 AP 採用高度最佳化的基板設計及天線創新技術，能增加 6dB 的訊號強度，並且降低 9dB 的 RF 干擾訊號，經過科學評測訊號對雜訊比 (SNR)，結果顯示效能表現更加優異。還好您不用查找資料表上的數據，也能感受到效能有所改善。您可以在自己的環境中測試標準 OEM 基板設計 AP 與效能最佳化的 AP，然後比較行動用戶端的下載速度與距離。您馬上就可以看到兩者的差別。

評估 AP 時，您也要考量一般大專院校的環境各異，部署挑戰也各自不同。校園內的 WiFi 挑戰無所不在：

- 校園：學生和教職員越來越常使用雲端應用程式與線上資料儲存功能，並且自行攜帶最新型的高階裝置。他們預期 WiFi 網路能隨時隨地提供最佳覆蓋範圍和容量。若要達到此目標，網路必須採用點對點橋接、Mesh 網路，並提供健全的室外 AP 硬體及安裝選項。
- 體育館：運動迷觀看賽事時不忘與親朋好友保持連線，並在社交媒體上分享資訊。專為體育館設計的 AP 必須支援高密度使用、降低干擾、針對戶外環境進行強化，並且內建整合式扇形天線功能，才能協助頻道規劃及實作。
- 學生宿舍：現在的訪客和住宿學生都擁有最新型的裝置，例如：智慧型手機、平板電腦、筆記型電腦和內嵌式 WiFi 消費型電子裝置，包括智慧電視、無線印表機，甚至是智慧手錶及其他穿戴裝置。若要確保 WiFi 在這些具有銅牆鐵壁的場所能順利運作，就需要採用室內牆板 AP，向個別使用者及其裝置近距離提供 WiFi 訊號。

警告：以下內容仍是 RUCKUS 的行銷文稿...

並非所有 Access Point 都是相同的。Ruckus AP 遠遠超越基本的 802.11 標準，Ruckus 係根據 AP 的使用模式和部署位置，採用最佳化的基板、天線與工業設計。預算當然是考量因素，但一味地追求低廉成本並不能解決問題。您應該考量的是，實作一個能確實解決需求的解決方案，才符合部署決策的初衷。

#9

增加頻寬可以解決大部分的問題。

老實說，這點不完全是迷思，畢竟我們都愛大頻寬，是吧？如果您的學生在 iPad 上執行速度測試，結果是 100Mbps 的下載速度，您想他們會不會擷取螢幕畫面，然後發佈到 Instagram 或 Twitter？一定會。

然而，造成學生抱怨 WiFi 品質不佳 (以及怪罪 IT 人員) 的常見因素，大部分都是寬頻連線速度緩慢的問題。但在很多情況下，問題的原因根本不在於 WiFi。世界上最快的 WiFi 網路 (每秒可以向裝置傳送數百萬位元的本機連線速度) 如果沒有足夠的網際網路分佈與回載，也可能會慢得像隻烏龜。講堂內有數百個想要連線的學生，而提供服務的 AP 只能勉強建立及保持連線，且亦無法保證傳輸時間的公平性，在此情況下，即使是 100Mbps 的網際網路連線速度也不夠用。這就會使 WiFi 速度顯得緩慢或不可靠。另一個重要問題和 WiFi 無直接相關，而是涉及有線網路的設計。若未正確設定交換、路由及 DHCP 和 DNS 等更高層級功能，導致其未能支援大量增加的 WiFi 網路連線，可能會對網路造成大規模破壞。而這看起來同樣是 WiFi 的問題。

但對於 IT 專業人員而言，管理無線網路和減少投訴卻比單純提供頻寬更加困難。這些問題說穿了通常都是與學生的使用體驗相關。我們要避免學生在 Twitter 上發佈「#學校Wifi超爛」的標籤，因為一旦校長和資訊長顏面受損，就會找 IT 主管與師問罪，接著主管就會要求網路工程師「解決」這個問題。問題可能與裝載方式及密碼輸入、Bonjour 網路流量暴增或學生宿舍干擾、講堂網路容量不夠，以及學校中庭覆蓋範圍不足相關，而這些都無關乎提供的頻寬大小。

#10

沒有好方法可以改善建築物內的行動網路涵蓋範圍

建築物及學生宿舍內的行動網路訊號不佳，已普遍成為大專院校的棘手難題。即使 WiFi 優點眾多，但只要學生沒辦法進行穩定的行動手機通話、e911、傳送 SMS 簡訊等等，他們還是會覺得不滿意。學生在學生宿舍內收不到電信公司的訊號當然不是您的錯。但學生照樣會在 Twitter 上發表怨言：「這學校好爛！我付錢來唸書卻連手機都用不了。」這也是為什麼《2016 年住宅網路報告現況》的結果會顯示，60% 的大學樓舍與住宿事務主管都在尋找能提升建築物內行動數據網路訊號的方法。他們持續尋找，遍尋不著.....

您可以自己打造專屬的行動數據基地台，不過成本高昂，而且需要數年的規劃時間。您可以請行動電信業者為您建一座新的基地台（祝您成功）。您還可以嘗試採用小型基地台，不過其技術上的複雜度和限制已經使大部分的大學舉手投降。不少大學現在都期望分散式天線系統 (DAS) 能解決這個問題，但 DAS 起初就是專為大型的高階場所而設計，不僅費用相當高昂，部署程序也很複雜。即使您願意咬緊牙關，無論如何都要部署 DAS，但最後也只能供應一間行動電信業者的覆蓋訊號。

所以基本上，沒有好方法可以改善建築物內的行動網路涵蓋範圍，這一點不算是迷思，但其變成迷思之日亦不遠矣。

FCC 最近在 3.5 GHz 頻帶配置了 150 MHz 的頻譜，用以支援民用廣播無線電服務 (CBRS)，這是全新的共用 LTE 頻寬技術，所有人皆可使用。CBRS 解決方案推出之後，大專院校將可輕鬆新增適用於所有廠商的行動網路涵蓋範圍，有如內嵌 LTE 模組以支援 WiFi AP 般容易。屆時只要有 WiFi 的地方，都將能提供滿格的 LTE 漫遊訊號，讓使用者連線至 CBRS Alliance 名單上的任何行動電信業者。學校可以自行架設，無須請行動電信業者提供專業協助，省下複雜的申請程序及昂貴的服務成本。

請注意，此處所述的優點都是未來才會實現。這是因為即使 CBRS 已經存在，且廠商也正在開發適用於 WiFi AP 的 CBRS 解決方案，但市面上仍未有支援 CBRS 的手持裝置。不過這些裝置不久後將會問世，預計第一批將於 2017 年下半年上市，且 2018 年預計還會推出許多支援 CBRS 的新裝置 (就像當初校園內也是慢慢地才出現 802.11ac 裝置，最後才普及化)。

是的，如果您想要立即改善建築物內的行動網路涵蓋範圍，結果可能還是不盡理想。請換個角度想：如果您現在準備好 DAS 系統的預算 (通常需要數十萬美元)，但是這個計劃卻要等到 CBRS 成為主流規格後才能發揮效果，那為何要投入如此龐大的資金呢？何況眼前已有一個更好、成本更低的解決方式。將改善建築物內行動網路訊號計劃延後一年，就可以省下一筆經費並用於更新整個 WiFi 基礎架構。

現在我們已經瞭解幾個關於校園 WiFi 部署的迷思，您應該知道如何讓 WiFi 維持在最佳狀態；不用在黑暗中摸索如何保障 WiFi 安全，不用花費高昂成本就能讓 WiFi 發揮最大效益。俗話說：「眼見為憑」，規劃升級時，

請務必實測供應商的產品。效能勝過一切，而您現在也已經從以上這些迷思中獲得新知識，透過適當提問，將能讓您作出明智的決策。確保您的網路能因應未來的需求，並為數位原住民世代的學生提供暢通無阻的網路存取環境。

準備開始行動了嗎？請觀賞我們的隨選即播網路研討會，深入瞭解校園網路如何吸引並留住學生，或者索取試用，親自體驗為何 RUCKUS 是最適合您校園環境的解決方案。

版權 © 2018 ARRIS 旗下公司 Ruckus Networks 版權所有。版權所有者保留一切權利。未經 Ruckus Networks (下稱「Ruckus」) 書面同意，不得以任何形式或方法重製本內容，或進行任何二次創作 (例如翻譯、轉型或改編)。Ruckus 保留不定時修訂或變更本內容之權利，且任何此類修訂或變更，概不通知。Ruckus、Ruckus Wireless、Ruckus 標誌、Big Dog 設計、BeamFlex、ChannelFly、Edgelron、FastIron、HyperEdge、ICX、IronPoint、OPENG、Xclaim 與商標已於美國及其他國家/地區註冊。Ruckus Networks、Dynamic PSK、MediaFlex、FlexMaster、Simply Better Wireless、SmartCast、SmartCell、SmartMesh、SpeedFlex、Unleashed 以及 ZoneDirector 均為 Ruckus 在世界各地的商標。此類內容所提及的其他名稱和品牌可能為其他方之財產。

Ruckus 提供本內容不代表任何類型之保證 (無論明載或暗示)，包含但不限於以暗示方式保證任何產品及服務的可販售性與特定用途的適用性。Ruckus 得隨時改善或變更本內容描述的產品或服務。本文所述功能、系統需求和/或第三方產品相容性如有變更，恕不另行通知。



350 West Java Dr., Sunnyvale, CA 94089 USA

www.ruckusnetworks.com