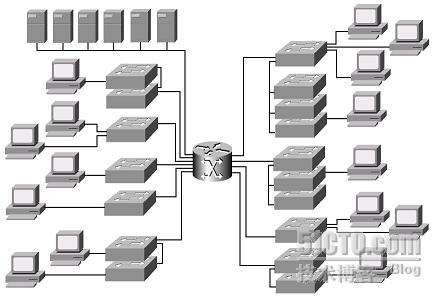
<http://liuxh.blog.51cto.com/225067/42345>

由於學校正在積極籌備專升本工作，目前接入校園網的樓宇共8棟，計算機1100 餘台。校園網拓樸圖如圖1 所示。

圖1校園網拓樸圖

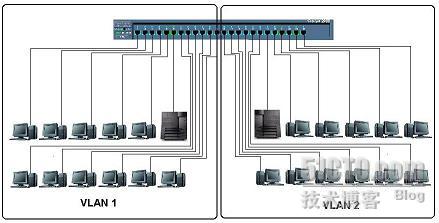
不能把這麼多的計算機都放在一個網段中。原因有以下幾點：(1) IP地址衝突會把網管搞得暈頭轉向，而動態分配IP 地址又會產生大量的廣播包，導致網絡傳輸效率下降。(2) 任何網卡的損壞，都可能導致網絡風暴的發生，從而導致網絡癱瘓。(3) 各種網絡協議被廣泛使用，導致網絡內充斥大量的廣播包，大大降低網絡的有效帶寬。(4) 任何用戶都可以直接訪問所有的計算機，使惡意攻擊變得易如反掌，網絡沒有任何安全可言。

因此要根據不同部門的特點，將整個校園網劃分為若干個子網絡，從而將大量的廣播通訊限制在本地網絡。同時，限制對某些特殊子網(如財務、人事、學生等)的訪問。

**一、什麼是VLAN**

虛擬網技術(VLAN ，Virtual Local Area Network)的誕生主要源於廣播。廣播在網絡中起著非常重要的作用，如發現新設備、調整網絡路徑、IP 地址租賃等等，許多網絡協議都要用到廣播。然而隨著網絡內計算機數量的增多，廣播包的數量也會急劇增加，當廣播包的數量占到通訊總量的30%時，網絡的傳輸效率將會明顯下降。所以當局域網內的計算機達到一定數量後(通常限制在150~200台以內)，通常採用劃分VLAN 的方式將網絡分隔開來，將一個大的廣播域劃分為若干個小的廣播域，以減小廣播可能造成的損害。

如何分隔廣播域呢？最簡單的方案是物理分隔，將完整的網絡物理地分隔成多個子網絡，再通過一個能夠隔離廣播的路由設備連接彼此。除物理分隔外，就是在交換機上採用邏輯分隔的方式，將一個大的局域網劃分為若干個小的虛擬子網(如圖2)，即VLAN，使每個子網都為一個單獨的廣播域，子網間通信通過三層設備。當VLAN在交換機上劃分後，不同VLAN 間的設備就如同是被物理地分割。也就是說，連接到同一交換機、然而處於不同VLAN 的設備，就如同被物理地連接到兩個位於不同網段的交換機上一樣，彼此間的通信要經過路由設備，否則他們間將無法得知對方的存在，將無法進行任何通信。

圖2劃分VLAN

**二、VLAN的重要意義**

VLAN 中的成員與其物理位置無關，既可連接至同一台交換機，也可連接至不同交換機。

● 降低移動和變更的管理成本

使用VLAN ，當要把一台計算機從一個子網轉移到另一個子網時，只需在交換機上重新定義VLAN成員即可。尤其是在採用MAC地址動態劃分VLAN時，當用戶將計算機從一個交換機端口移動到另一個交換機端口，由於其網卡的MAC地址並不改變，所以交換機能夠自動跟踪該終端的MAC 地址，並自動將其納入定義的VLAN 中。

● 控制廣播

由於所有的廣播都只在本VLAN 內進行，而不再擴散到其他VLAN 上，所以把校園網絡適當地劃分成若干較小的VLAN ，將大大減少廣播對網絡帶寬的佔用，從而提高網絡傳輸效率，並有效地避免廣播風暴的產生以及在整個網絡的蔓延。

● 支持多媒體技術和高效組播控制

組播技術是支持多媒體應用的有效手段，在交換機中用組播組動態定義VLAN，並自動把組播報文只複製給同一VLAN中的終端，大大提高了多媒體數據傳輸的實時性，更有效地使用了帶寬，降低了網絡因擁擠而阻塞的可能性。

● 增強安全性

由於交換機只能在同一VLAN 內的端口間交換數據，不同VLAN的端口不能直接相互訪問。同時可以在Trunk(中繼)中設置允許訪問的VLAN ，從而限制未經允許的VLAN 訪問，保證VLAN 只被授權的用戶訪問。因此劃分VLAN可提高網絡安全性，防止某些非授權用戶對敏感數據的訪問。

● 網絡監督和管理的自動化

由於可以通過網管軟件查看VLAN間和VLAN 內的各類通信信息，而這些信息對於確定網絡拓樸與路由，以及設置服務器的位置都十分有用。通過劃分VLAN ，可以使網絡管理變得更簡單、更輕鬆、更有效。

**三、VLAN的劃分方式**

對於新型的第二層交換器而言，VLAN堪稱近年來最重要的技術發展，大幅提升了網路管理的彈性及效能，尤其可以大幅降低使用第三層路由通訊協定的必要性。

**VLAN的實作方式**

雖然VLAN一開始是針對第二層發展的技術，現在也逐漸延伸至第三層的應用。當然第二層以上的VLAN目前並沒有業界標準，靠各廠商自行研發。802.1Q規格提供了連接(Trunk)多臺交換器的VLAN功能，使橫跨多臺交換器的VLAN架構有可行性。  
劃分VLAN有多種方式，但使用最多的仍是基於端口的VLAN。不同廠商的交換機大多支持以下幾種VLAN 的劃分方式：

**Port-based VLAN**  
最簡單的實作方式，將交換器的連接埠指至特定的VLAN之中，如16埠交換器，可將8埠指定為「iThome」，另8埠為在同層樓的「PC Shopper」。假如有其它的集線器或交換器連結至對應特定VLAN的連接埠，也會成為該VLAN的一部分。管理者必須隨時紀錄每個埠和VLAN的對應，而且如果將某臺電腦更換連接埠，也需要重新的設定。

**MAC Address-based VLAN**

每張網卡都有獨立的MAC位址。透過紀錄每個MAC位址對應的VLAN，就算更動電腦的位置，也不要重新設定交換器，這對於管理大量行動工作者相當的便利。不過缺點也很明顯，管理者要手動輸入每個MAC位址，尤其當網路卡或電腦發生故障或是被置換的時候，這都會造成管理上的困難。

**Tag-based VLAN**  
Tag-based VLAN在每個框包增加額外的欄位，指定不同的VLAN號碼，每個框包就屬於其指定的VLAN。目前Ethernet的VLAN標準802.1Q就是Tag-based VLAN。Tag-based VLAN實作上簡易、便於實作高數量及高效能的VLAN外，另一個優點在於便於達成某種程度的QoS，讓每個VLAN擁有不同的傳輸優先權。

**L3 Protocol-based VLAN**  
在一個區網內，可能有不同電腦執行不同的第三層通訊協定，如某部門使用IP，另一個部門使用IPX。所以可針對不同的通訊協定來產生不同的VLAN，例如負責連外的Windows NT檔案伺服器採用IP，而負責對內的Novell Netware伺服器則採用IPX，同時執行IP/IPX的用戶端則同時加入兩組VLAN。這樣做的優點是，除了只要不更動通訊協定即可任意更換實體位置，更可以針對不同的應用作網路頻寬的彈性規劃。不過判斷第三層通訊協定是消耗運算能量的工作，這會降低交換器的效率。

**VLAN的限制**  
VLAN雖然可以大幅提升網路管理的彈性，不過對於提升網路效能的訴求卻仍有商榷的空間。當初VLAN技術發展有一個前提：80%的網路流量來自內部區網，而20%的流量則來自外部網路。隨著網際網路的興起，這個趨勢已經完全顛倒：往往80%的流量是對外的。在這種情況下，將不同需求的電腦組群化、使其共享資源的好處就已經消失大半，唯一比較明顯的好處就在於限制廣播風暴的影響。當然，不同的企業也會有不同的情況，像ISP可能如此，但金融業就大相逕庭。不過，基於管理上的優勢和彈性，VLAN對於企業網路依然有相當程度的貢獻，也勢必繼續扮演吃重的角色。