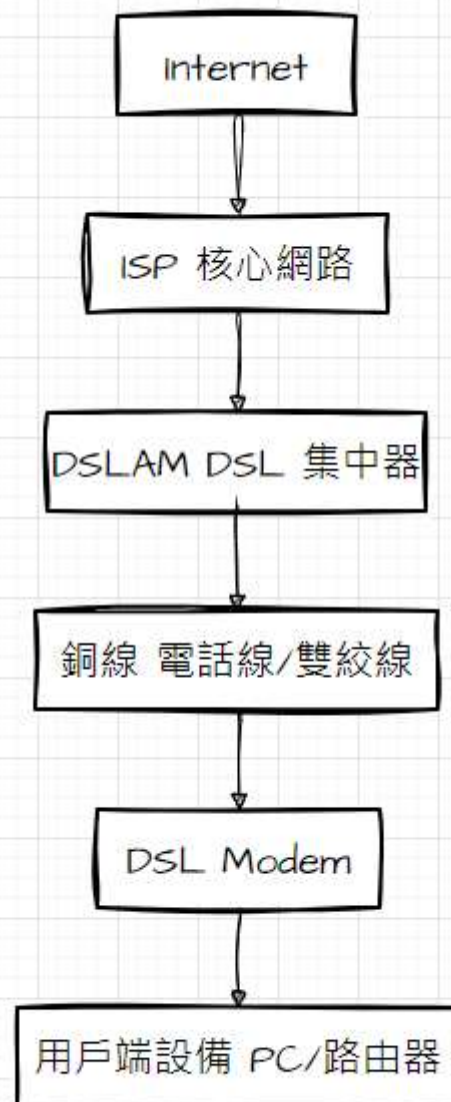


1. 網路邊緣設備的主要作用是作為內部網路與外部世界之間的「守門員」，負責連接接入網路（Access Networks）和網路核心（Network Core），同時提供安全、路由與流量控制等功能。
2. 雙絞線、同軸電纜、光纖。
3. 基於頻分多工（FDM）原理來實現寬頻上網。
4. 傳輸延遲 = 封包的大小（以位元為單位）/ 傳輸速率（以位元/秒為單位）



- 5.
6. 一種封包交換技術，網路設備在轉發封包前，會完整地接收並存儲該封包、錯誤檢查、轉發。
7. 延遲增加、封包遺失。
- 8.

#### A. Circuit Switching

優：專用通路、穩定的服務品質。

缺：資源利用效率低、須先建立連線、同時處理多個資料較為吃力。

#### B. Packet Switching

優：高資源利用率、靈活性強、容錯性好。

缺：延遲和抖動、封包丟失、增加傳輸資源負擔。

9.

- **處理延遲 (Processing Delay)：**

當封包到達網路節點（例如路由器）後，節點需要解析封包標頭、執行路由決策以及檢查錯誤。

- **排隊延遲 (Queuing Delay)：**

當網路節點處於繁忙狀態時，封包可能會在緩衝區等待被轉發。

- **傳輸延遲 (Transmission Delay)：**

傳輸延遲指的是將封包中的所有位元從節點輸出端送入鏈路所需的時間。

- **傳播延遲 (Propagation Delay)：**

傳播延遲是指信號從發送端傳遞到接收端，沿著物理介質（如銅線或光纖）傳播所需的時間。

#### 10. 實體層(Physical)：處理網路線、無線傳輸設備，例如光纖

**鏈接層(Link)：**由於數據經由網路線傳輸過程中難免會錯誤，這一層具有數據糾錯的功能，常見協定包括以太網、PPP 等。

**網路層(Internet)：**處理資料分組的路由選擇與轉發，核心協定為 IP，並輔以 ICMP、IGMP 等，用來在不同網段之間尋找最佳路徑。

**傳輸層(Transport)：**TCP、UDP，其中 TCP 保證 end-to-end 的可靠性。

**應用層(Application)：**用於與網路相關應用交互的地方，例如 http, ssh 等等。

#### 11. 封包頭的堆疊是分層網路設計中的封裝過程，也就是說，當數據從高層應用層向下傳送到實體層時，每一層都會在數據前面加上自己的協定頭，形成一個層層包裹的結構，這個過程就叫做封包頭的堆疊。