

NASA homework4 Part2 solution

1. (a) 請在網路上查詢, 100 BaseTX Ethernet 的最大傳輸長度(裝置之間的距離)為?
(b) 因此最大的 propagation delay 為?

The propagation speed of signals in the copper wires is about 2×10^8 m/s.

The maximum range of 100-baseTX is 100 meters.

The maximum propagation delay is therefore $\frac{100}{2 \times 10^8} = 0.5 \times 10^{-6} = 0.5 \mu\text{s}$

2. 為什麼在 100 BaseTX 的定義中, 需要設定一個最大傳輸長度?

若長度過長, 利用 CSMA/CD 協定處理碰撞時容易造成感應到碰撞後重傳的整體處理時間過久。

3. 100 BaseTX Ethernet 的最大封包大小為? 其 transmission time 為?

The MTU (maximum transmission unit) of Ethernet frames is 1500 bytes.

The transmission time of a 1500-byte frame over a 100 base TX link (100 Mb/s) is therefore

$$\frac{1500 \times 8}{100 \times 10^6} = 1.2 \times 10^{-4} = 120 \mu\text{s}.$$

4. 由以上之資訊, 計算 100 BaseTX Ethernet 的 efficiency。

$$\text{Efficiency} = \frac{1}{1 + \frac{5 \times 0.5 \times 10^{-6}}{1.2 \times 10^{-4}}} \approx 0.9796 = 98\%$$

5. 如果今天我們想要使用 CSMA/CD 作為台灣超級網路的 MAC protocol, 並使用 1000 BaseT Ethernet 作為 Link layer 的協定, 此網路包含了台北、新竹、台中、台南、高雄、台東、花蓮等城市(網路集線器設在台中)。假設鋪設兩點之間的線路時都是以直線來鋪設。試問 efficiency 在這樣的環境下會是多少?

最長的傳導距離為: $150 + 160 = 310$ km

(高雄 - 台中 + 台中 - 台東, 兩個到台中最遠的地方加起來的距離)

$$\text{Maximum propagation delay} = \frac{310000}{2 \times 10^8} = 0.00155$$

$$\text{Efficiency} = \frac{1}{1 + \frac{5 \times 0.00155}{1.2 \times 10^{-4}}} = 0.01524 = 1.524\%$$