

109 年特種考試地方政府公務人員考試試題

等 別：三等考試
類 科：資料處理
科 目：資通網路
考試時間：2 小時

- 一、(一)訊息或封包從來源端傳送到目的端所花的時間,也就是網路延遲(delay or latency),造成網路延遲通常包含那四種?請說明之。(8 分)
- (二)四種延遲中,那一(幾)個可能會隨時變動?為什麼?(4 分)
- (三)假設有一個線路交換(circuit-switched)的網路,其傳輸率(datarate)為 1Mbps。而在建立線路(setup)以及拆掉(teardown)線路的階段,其一個交換訊息需要 1000bit。假設通訊兩端距離 5000Km,線路的傳導速度(propagation speed)為 2×10^8 m/sec。一次連線只傳送 1000bits 資料量,整個過程從線路建立、傳送資料到線路拆掉,全部要花費多少時間?請列出你的計算過程。(8 分)

【解題關鍵】

《考題難易》：★★

《破題關鍵》：網路延遲為網路硬體基本題,講義 1-2(二)完全命中。

【擬答】：

(一)

1. 傳輸延遲 (transmission delay)

發送資料時,傳送端傳送時需要將資料轉換成網路上的形式,到達接收端時也需要將網路上的訊號形式轉換成接收端可處理的形式,這個轉換時間與傳輸資料長度與轉換速率有關。

2. 傳播延遲 (propagation delay)：

由於傳送端到接收端有一段距離,由於狹義相對論的關係,必須要一段時間才能傳到。

3. 處理延遲 (processing delay)：

網路上檢查各分封標頭與決定將該分封導向何處所需要的時間是節點處理延遲的一部分。處理延遲也包括其他因素,如檢查傳輸錯誤所需要的時間,該錯誤出現在這些分封資料從上游節點向路由器 A 傳輸的過程中。

4. 排隊延遲 (queuing delay)：

在排隊中,當分封在線路上等待傳輸時,就會產生排隊延遲。一個特定分封的排隊延遲將取決於先期到達的、正在排隊等待向線路傳輸的分封的數量。如果該排隊是空的,並且當前沒有其他分封在傳輸,則該分封的排隊延遲為 0。另一方面,如果流量很大,並且許多其他分封也在等待傳輸,該排隊延遲將很大。到達組的分封數量是到達該排隊的流量強度和性質的函數排隊延遲的長短往往取決於網路中當時的通信量。

(二)會隨時變動的是排隊延遲,會依照當時該節點實際情況變動,取決於先期到達的、正在排隊等待向鏈路傳輸的分組的數量。如果該隊列是空的,並且當前沒有其他分組在傳輸,則該分組的排隊延遲為 0。另一方面,如果流量很大,並且許多其他分組也在等待傳輸,該排隊延遲將很大。

(三) 傳輸延遲 $= (1000+1000)/1M = 2ms$, 因為線路建立、傳送資料到線路拆掉共需 6 次來回傳播,因此傳播延遲 $= 6 \times 5000 \times 1000 / 2 \times 10^8 m = 150ms$, 合計共需 152ms

二、(一)封包在網路傳輸時,封包遺失(packet loss)的原因有那兩種?請各舉出一項常見的解決方法,並說明之。這些解決方法對應到 TCP/IP 協定模型各是那層(layer)?(10 分)

(二)在何種情況下,需要有媒體存取控制(MAC: Medium Access Control)協定?請舉出一個 MAC 協定,說明這個協定是如何來達成他的目的。

【解題關鍵】

《考題難易》：★★

《破題關鍵》：封包遺失處理與媒體存取控制基本概念題，結合講義 3-3、6-2(六)可以簡單回答(一)，結合講義 4-1、4-2 即可回答(二)。

【擬答】：

- (一)封包遺失是指一個或多個封包 (packet) 的資料無法透過網路到達目的地。其遺失的原因主要是：
1. 在網路中由於多路徑衰落 (multi-path fading) 所造成的訊號衰減 (signal degradation)，或因雜訊干擾造成封包的損壞。可以運用錯誤控制方法，採用錯誤偵測+錯誤重送，或是錯誤更正方法解決。這個解決方法對應到 TCP/IP 協定模型的鏈結層(Link layer)。
 2. 因為通道阻塞造成的丟包 (packet drop)，主要是因為通道壅塞而產生，因此需要運用壅塞控制(Congest control)技術，如 TCP 協定的壅塞控制協定來處理。這個解決方法對應到 TCP/IP 協定模型的傳輸層(Transport layer)。
- (二)如果頻道為多工頻道，需要應付多個使用者，則怎樣分配給相互競爭的使用者就需要媒體存取控制(MAC:Medium Access Control) 協定。例如載波感應多重存取配合碰撞偵測 (Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection ,CSMA/CD) 節點在傳送訊框前，先感應線路是否有人在用 (先聽)，若忙碌則等候一段時間，再重覆相同之程序。若無人使用，則送出訊息 (再傳)，但仍繼續感應 (邊傳邊感應)，若發現與他人碰撞，則立即停止傳訊，再繼續發送若干位元的人為干擾信號(jamming signal)，以便讓所有用戶都知道現在已經發生了碰撞，接收端也能夠檢測到衝突，並立即停止發送資料訊框，接著就發送干擾信號。必須等候一段時間後再重覆相同程序。此協定用於 IEEE 802.3 的 MAC 子層。

志光.學儒.保成 規劃了豐富完整的課程

精心安排專屬**工科人**的學習規劃，最完整的上榜課程

工科考試所需要的準備，我們通通幫你安排好了

法科 架構班

學校沒教的，我們教給你！
名師精解法科知識，
結合實務例子，助你建構
法科概念。

扎實 正規班

完整堂數規劃，循序漸進學
習，讓您深度修習工科各專
業學科知識。

作文 實戰班

作文再也不是理工人的痛！
透過專業老師的輔導，快速
強化您的寫作架構、邏輯概
念。

主題 題庫班

主題式教學，搭配各類試題
演練，進行考點分析及破題
要點訓練，讓您短時間各科
實力倍增。

精華 總複習

考前重點總複習，精準掌握
重要考點，讓您考前實力突
飛猛進。

時事議題 修法要點

自己沒時間彙整最新資訊
沒關係！
完整時事補充，修法即時解
析，考前重點全面補遺。

考前提要 關懷講座

名師考前最終提點，穩定你
累積許久的實力，讓你的觀
念更加清晰。

全國全真 模擬考

檢視應考實力、訓練臨場反
應、掌握最新考題趨勢，全
程比照考試時程，模擬考場
實戰氛圍，讓您能以平常心
應考！

三、(一)一般來說,5G 行動網路有三大特點:大頻寬、低延遲與多連結。請針對每個特點,各舉一個應用例子,說明它們確實需要這個特點,並解釋如果沒了這個特點,那這個應用又會如何?試就重點說明之(10 分)

(二)關於蜂巢式的行動通訊網路,請比較大蜂巢與小蜂巢基地台體建的各自優點與其理由。請詳

公職王歷屆試題 (109 地方特考)

述之。(10 分)

【解題關鍵】

《考題難易》：★★★

《破題關鍵》：5G 與蜂巢式行動通訊基本題，補充講義與講義 2-6 完全命中。

【擬答】：

(一)

1. 大頻寬：可以應用於高解析度隨選視訊，如果無法達成大頻寬，則會產生延誤、停格而無法較佳的使用者體驗。
2. 低延遲：可以應用於視訊會議中，此時如果無法達成低延遲，則會議中將產生大量 lag，穰使用者無法順暢的開會。
3. 多連結：5G 則能讓上萬台裝置同時連線。因為技術更新可切分不同裝置的通信屬性需要，讓不需時常通訊的裝置，可以同時多台連到基地台。例如物聯網網路需要提供大量不需時常通訊的裝置透過基地台連回伺服器即可運用此一技術，若無 5G 則需要耗費許多基地台提供服務。

(二)

1. 大蜂巢：一個基地台可以涵蓋非常大的範圍，降低建置成本，但是容量受限。因此通常應用於地廣人稀的鄉間或山區。
2. 小蜂巢：一個基地台僅有涵蓋較小的範圍，由於蜂巢式網路在不同分區中可以使用相同的頻率完成不同的數據傳輸（頻率復用）。而單一基站在同一頻率上，只能有一個數據傳輸。因此以此方式可以提供較大容量。但是此方式有共通道干擾問題，通常運用於人口密集的都市或臨時活動需求的場域。

志光.學儒.保成

公職工科+國營事業

1+1 更有力

準備公職的同時，可報考國營事業考試，善用重疊考科，一次準備就上榜！

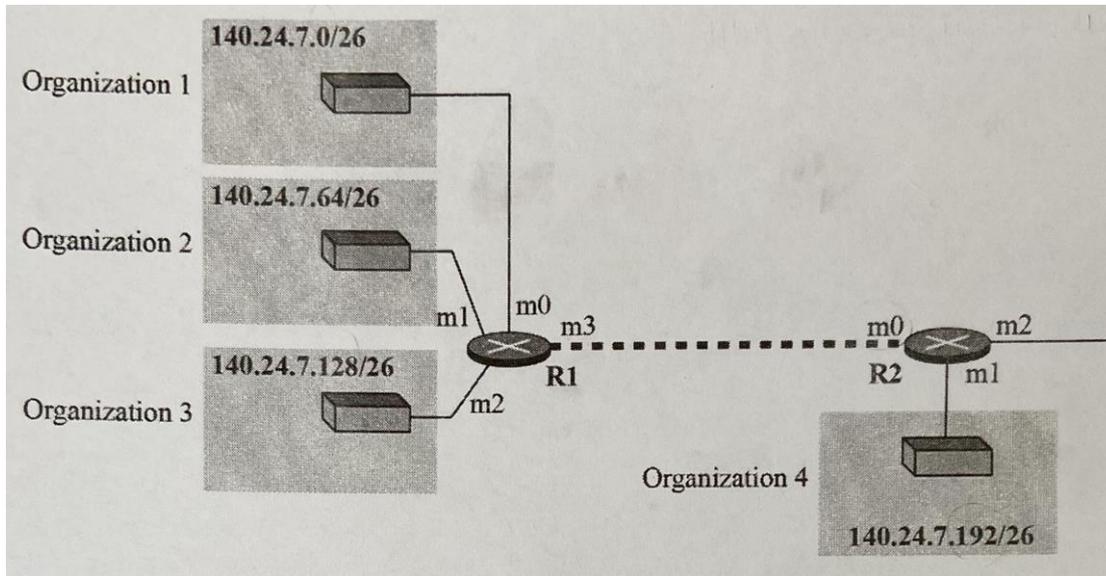
110年上榜路徑大公開！一起準備最聰明，一年超過8次上榜機會，等你工頂！

初等考 1月 ● 最容易上手的公職考試	關務特考 4月 ● 考科少於同職等考試	鐵路特考 6月 ● 佐級錄取率最高	高普考 7月 ● 一次準備，四次上榜機會	調查局特考 8月 ● 三等月薪76,000起
地方特考 12月 ● 考科同高普考	自來水評價人員 不定期舉辦 ● 只考選擇題	台電考試 不定期舉辦 ● 考科少、好準備 ● 110年預計5月考試	中油僱員 不定期舉辦 ● 只考2科，多為選擇題	國營事業職員級 不定期舉辦 ● 國營退休潮，缺額多，限工科報考競爭者少

錄取率高 109年 工科錄取率 最高達 19.42%

電力工程 高考 19.42% 普考 17.33%	電子工程 高考 9.04% 普考 9.39%	機械工程 高考 18.27% 普考 13.70%	資訊工程 高考 12.92% 普考 10.47%
---------------------------------------	-------------------------------------	---------------------------------------	---------------------------------------

四、下圖是某個企業裏四個組織(organiation)的網路部署圖,其中組織 1 的子網路網域為 140.24.7.0/26, 組織 2 為 140.24.7.64/26, 組織 3 為 140.24.7.128/26, 組織 4 為 140.24.7.192/26。



而路由器 R1 的轉發表(forwarding table)，依目的地的網域網址(Network address/mask)所對應到的介面(Interface)如下：

Forwarding table for R1

Network address/mask	Next-hop address	Interface
140.24.7.0/26	-----	m0
140.24.7.64/26	-----	m1
140.24.7.128/26	-----	m2
0.0.0.0/0	default router	m3

- (一)請問 R2 的 forwarding table 內容應該是什麼?(10 分)
- (二)如果今天路由器 R2 收到一個封包,其目的地位址是 140.24.7.200，依據(一)的結果,請問 R2 是如何處理這個封包以決定該往那個介面(Interface)轉發?請詳細說明之。(5 分)
- (三)如果 R2 收到的封包,其目的地是 140.24.7.42。那此封包又是如何被處理,以能順利被轉發到目的地?請詳細說明之。(5 分)

【解題關鍵】

《考題難易》：★★★

《破題關鍵》：routing 應用題，參考 99/101 調查局特考類似考古題作答。

【擬答】：

(一)

Network address/mask	Next-hop address	Interface
140.24.7.0/26	R1 的 IP address	m0
140.24.7.64/26	R1 的 IP address	m0
140.24.7.128/26	R1 的 IP address	m0
140.24.7.192/26	-----	m1
0.0.0.0/0	default router	m2

(二)會依照最長前綴匹配演算法由上而下匹配 forwarding table，由於 140.24.7.200 and 255.255.255.192=140.24.7.192，因此會匹配到 140.24.7.192/26，接著向 m1 介面轉發

(三)會依照最長前綴匹配演算法由上而下匹配 forwarding table，由於 140.24.7.42 and

255.255.255.192=140.24.7.0，因此會匹配到 140.24.7.0/26，接著向 m0 介面轉發；送到 R1 後再依照最長前綴匹配演算法由上而下匹配 forwarding table，因此會匹配到 140.24.7.0/26，接著向 m0 介面轉發送到組織 1。

學習模式

面授學習 直接，有效
→實際面對面教學，現場解決您的疑惑。
→優質專業名師，幫您統整、分析考試重點資訊。
→定期的大小測驗，您可隨時檢視學習效果。

雲端函授 自主，彈性
→不用煩惱通網問題，課程教材直接送到家。
→反覆聽課，不怕觀念聽不懂。
→完全自由，可自主安排學習進度。

視訊學習 便利，專注
→安靜舒適的上課環境，提高您的專注力。
→看課時間能自由預約，無須擔心時間衝突。
→可依需求暫停、倒轉或快轉，深度學習超簡單。

中年失業報考公職
求職APP裡都是已讀不回，轉個念，重拾課本念書，靠自己努力去爭取一分穩定工作，贏回自己未來的人生；也為了自己的家庭、小孩繼續的打拼下去。
8個月考取 地方特考 四等機械工程 盧○偉

期望大學畢業後即就業
透過老師傾囊相授以及課程安排，很快地便對各考科有一定的程度。並從模擬考中得知是否有不熟、不懂的地方，使我更加針對不足之處加強，一次又一次成績大幅提升使人信心大增！
1年考取/應屆考取 鐵路特考 佐級機檢工程 陳○謙

資源豐富幫助我很多
在朋友推薦和試聽後發現也蠻不錯的，且距離家也近，補習班有良好的讀書環境，剛開始我完全不知道該如何準備，就去問補習班的櫃台小姐，他們都很熱心的提供各種方式及管道。
高普雙榜 高普考 電力工程 蔡○霖

- 五、(一)假設某個網域的位址是 14.12.72.8/24。請問這個子網路區塊的位址範圍是從多少到多少?總共有幾個 IP 位址?其網域遮罩(mask)為何?(10 分)
- (二)假設某個企業總共獲得的區塊為 16.12.64.0/20。欲分割成 8 個各 256 個 IP addresses 給其下的 8 個組織使用。請詳述你的分割法,並詳列 8 個區塊的 IP 起迄位址及遮罩。(10 分)

【解題關鍵】

《考題難易》：★★

《破題關鍵》：IP 位址規劃基本題，講義 5-6 完全命中。

【擬答】：

(一)

1. 這個子網路區塊的位址範圍是從 14.12.72.1~14.12.72.254。另外 14.12.72.0 為本機位址、14.12.72.255 為廣播位址無法使用。
2. 共有 254 個可用 IP 位址。
3. 其網域遮罩(mask)為 255.255.255.0。

(二)因為需要成 8 個各 256 個 IP addresses 給其下的 8 個組織使用。故取 3 個位元為 subnet id，其餘 9 個位元為 host id，此時各區塊遮罩均為 255.255.254.0，各區塊 IP 起迄位址為

1. 16.12.64.1~16.12.65.254
2. 16.12.66.1~16.12.67.254
3. 16.12.68.1~16.12.69.254
4. 16.12.70.1~16.12.71.254
5. 16.12.72.1~16.12.73.254
6. 16.12.74.1~16.12.75.254
7. 16.12.76.1~16.12.77.254
8. 16.12.78.1~16.12.79.254