

## 110 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：資訊處理  
科 目：資通網路

曹勝老師解題

一、國際標準化組織(ISO)提出了開放式系統互聯模型 (Open System Interconnection Model)，將電腦網路劃分為七個層。而網際網路協定堆疊 (Internet protocol stack) 則包含了五層。請問，開放式系統互聯模型的七層及網際網路協定堆疊的五層各為何？(20 分)

《考題難易》：★★

《破題關鍵》：網路協定基本題，了解 OSI 與 TCP/IP 兩個協定架構即可解題。

《命中特區》：F1A22 講義 P21-23(OSI 協定堆疊)、P26(TCP/IP 協定堆疊)完全命中。

【擬答】：

(一)開放式系統互聯模型的七層：

1. 實體層 (Physical layer)

主要任務直接負責在實際的通訊通道上傳送原始位元資料。功能包括通訊管理與介面管理。

2. 資料鏈結層 (Data link layer)

主要任務使用實體傳輸設備將資料傳送到線路上，並將結果毫無錯誤的上傳給網路層，因此主要負責相鄰兩點間的可靠傳送。功能包括切割框架 (framing)、流量控制 (flow control)、錯誤控制 (error control)、連結 (Connection) 關係管理與媒體存取控制 (medium access control)。

3. 網路層 (Network layer)

控制子網路的運算，讓資料可以由傳送端送達接收端。功能包括路徑控制 (routing)、交通壅塞的控制 (congestion control) 與異質網路連接 (internetworking)。

4. 傳輸層 (Transport layer)

接收會議層傳來的資料，根據需求切割成為較小單元，下傳給網路層，並保證各小單元正確無誤的到達接收端。完成端對端的可靠傳送。功能包括電腦主機間的流量控制 (端對端)、處理端對端傳輸錯誤與連線管理。

5. 會議層 (Session layer)

允許不同機器間建立會議並維持會議的進行。功能包括建立會議、會議對話控制、權杖管理與同步服務。

6. 呈現層 (Presentation layer)

改變資料的呈現方式，以協助使用者解決特定功能問題，並找出各問題的共同解決方案。辨識資訊語法與語意、各種電腦內碼轉換、資料壓縮 (Data compression) 與加解密。

7. 應用層 (Application layer)

提供使用者功能以完成各項應用。功能包括檔案移轉 (FTP)、電子郵遞 (E-mail)、遠端登入 (Telnet)、目錄查詢 (Gopher, Archie)。

(二)網際網路協定堆疊(Internet protocol stack)五層如下：

1. 實體層(Physical layer)：負責在實際的通訊通道上傳送原始位元資料。

2. Link 層：是資料包從一個設備的網路層傳輸到另外一個設備的網路層的方法。目前 Internet 在此層所採用之協定有 DSL、IEEE 802.11、IEEE 802.3 等。

3. Internet 層：此層定義的協定就是 IP (Internet Protocol)，負責將 IP 分封傳到所要求的目的地，其功能相當於 OSI 中的網路層。目前 Internet 在此層所採用之協定有 IP 與 ICMP 等。

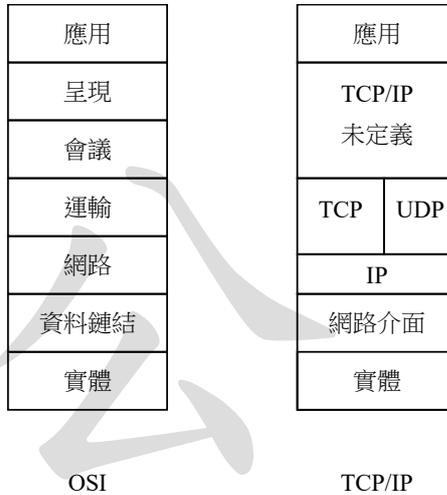
4. 運輸層 (Transport layer)：此層設計來讓機器間可以進行持續的交談，其功能相當於

公職王歷屆試題 (110 地方特考)

OSI 中的運輸層，目前 Internet 在此層所採用之協定包括 TCP 與 UDP 兩個協定。

5. Application 層：包括所有和應用程序協同工作，利用基礎網路交換應用程序專用的資料的協定。目前 Internet 在此層所採用之協定有 HTTP、FTP、DNS 等。

(三)如下圖所示，Application 層相當於 OSI 模型中的應用層；而運輸層相當於 OSI 運輸層；Internet 層相當於 OSI 的網路層；Link 層相當於 OSI 模型中的資料鏈結層；TCP/IP 的實體層相當於 OSI 模型中的實體層。



志光學儒保成

# 公職/國營工科上榜大勝利

眾多連續上榜，再創工科巔峰!

<p><b>李○庭</b> 109年鐵路員級機械工程【全國探花】</p> <p><b>連○三</b> 109年普考機械工程</p>	<p><b>楊○中</b> 109年鐵路特考電子工程【全國探花】</p> <p><b>吳○全</b> 109年鐵路特考機械工程【全國第四】</p>	<p><b>林○庭</b> 109年普考資訊處理</p> <p><b>彭○琳</b> 109年普考資訊處理</p>	<p><b>林○班</b> 109年普考電力工程</p> <p><b>黃○穎</b> 109年普考電力工程</p>	<p><b>鄭○順</b> 109年普考機械工程</p> <p><b>盧○芳</b> 109年普考機械工程</p>
<p><b>陳○鼎</b> 109年鐵路特考電子工程【全國榜眼】</p> <p><b>吳○弘</b> 109年普考電子工程</p>	<p><b>張○廷</b> 109年普考電力工程【全國第五】</p> <p><b>許○翰</b> 109年普考電子工程</p>	<p><b>李○</b> 109年普考資訊處理</p> <p><b>常○維</b> 109年普考機械工程</p>	<p><b>鍾○宏</b> 109年普考電子工程</p> <p><b>曾○翔</b> 109年普考電子工程</p>	<p><b>翁○心</b> 109年普考資訊處理</p> <p><b>薛○民</b> 108年普考電子工程</p>

**109年單一年度 締造眾多優秀上榜**

地特三等機械工程【 <b>高雄市狀元</b> 】 <b>陳○榮</b>	地特四等資訊處理【 <b>台北市狀元</b> 】 <b>曾○皓</b>	地特四等電力工程【 <b>桃園市狀元</b> 】 <b>鄭○駿</b>	普考電子工程【 <b>全國榜眼</b> 】 <b>洪○銓</b>
地特三等資訊處理【 <b>澎湖縣探花</b> 】 <b>沙○豪</b>	地特四等電子工程【 <b>高雄市狀元</b> 】 <b>蔡○謙</b>	國營聯招中油電機【 <b>探花</b> 】 <b>張○瑞</b>	

二、IETF 的 RFC 1393 裡介紹了 traceroute，用於顯示封包在 IP 網路經過的路由器 IP 位址。試述其運作原理與所利用到的協定名稱。(15 分)

《考題難易》：★★

《破題關鍵》：ICMP 協定基本應用題，結合講義與 94 高、99 高、102 高、105 關類似題即可作答。

《命中特區》：F1A22 講義 P 完全 454 命中。

【擬答】

(一)traceroute 指令，可顯示封包在 IP 網路經過的路由器的 IP 位址，程式利用增加存活時間 (TTL) 值來實現其功能的。每當封包經過一個路由器，其存活時間就會減一。當其存活時間是 1 時，主機便取消封包，並傳送一個 ICMP TTL 封包給原封包的發出者。利用此種逐

## 公職王歷屆試題 (110 地方特考)

步由近而遠，調整 ping 指令中-i ttl 參數中的[存活時間]欄位，設定為 1,2,3, ...對一個一個路由器逐一以 echo request 查詢，以確定所經過的路由器為何。

- (二)tracert 指令 v 利用增加存活時間 (TTL) 值來實現其功能的。每當封包經過一個路由器，其存活時間就會減 1。當其存活時間是 0 時，主機便取消封包，並傳送一個 ICMP TTL 封包給原封包的發出者。程式發出的首 3 個封包 TTL 值是 1，之後 3 個是 2，如此類推，它便得到一連串封包路徑。其間均使用 ICMP 協定。

三、TCP 提供了擁塞控制的機制來調節傳輸速度。試述 TCP Congestion Avoidance 及 TCP Slow Start 的工作原理。(20 分)

《考題難易》：★★

《破題關鍵》：TCP 擁塞控制基本概念題，掌握該協定前兩階段即可作答。

《命中特區》：F1A22 講義 P527 完全命中。

### 【擬答】

- (一)當 cwnd 的值大於門檻-TCP 處於 congestion avoidance phase

每經過一個 RTT 時間，cwnd 的值才會增加一個 segment，以避免 cwnd 增加太快而導致封包遺失，此時的 cwnd 以線性的方式增加，因此可以儘量避免發生擁塞。

- (二)當 cwnd 的值小於門檻-TCP 處於 slow-start phase

每收到一個 ACK，cwnd 的值\*2，因為每經過一個 RTT 時間，cwnd 的值為上一個 RTT 時的 cwnd 值的 2 倍。此時的 cwnd 以 2 的指數的方式增加，將可快速加速，直到達到門檻。

四、即時傳輸協定 (Real-time Transport Protocol, RTP) 定義了在網際網路上傳遞音訊和影片的標準封包格式，通常它是建立在 UDP 協定上的。RTP 四個主要的 RTP header 欄位是 payload type、sequence number、timestamp 和 synchronization source identifier。試述 sequence number、timestamp 和 synchronization source identifier 的意義。(15 分)

《考題難易》：★★★★

《破題關鍵》：RTP 串流協定概念題，參考 106 調查局特考類似考古題作答。

《命中特區》：F1A22 講義 P627 完全命中。

### 【擬答】

- (一)payload type

## 公職王歷屆試題 (110 地方特考)

這是有效載荷類型，占 7 位元，用於說明 RTP 報文中有效載荷的類型，如 GSM 音訊、JPEM 圖像等。

### (二)sequence number

這是序號，占 16 位元，用於標識發送者所發送的 RTP 報文的序號，每發送一個報文，序號增 1。接收者通過序號來檢測報文丟失情況，重新排序報文，恢復資料。

### (三)synchronization source identifier

這是同步信源(SSRC)識別字，占 32 位元，用於標識同步信源。該識別字是隨機選擇的，參加同一視訊會議的兩個同步信源不能有相同的 SSRC。

五、IPV6 新一代的網際網路協定，用來解決 IPv4 所面的問題，請問是那些問題，IPv6 針對這些問題做何改進。(15 分)

《考題難易》：★★

《破題關鍵》：IPv6 基本概念題，掌握 IPv6 相較於 IPv4 特色即可作答。

《命中特區》：F1A22 講義 P380 完全命中。

### 【擬答】

#### (一)IP 位址不足

IPv4 中規定 IP 地址長度為 32，最大地址個數為  $2^{32}$ ；而 IPv6 中 IP 地址的長度為 128，即最大地址個數為  $2^{128}$ 。與 32 位位址空間相比，其位址空間增加了  $2^{128}-2^{32}$  個。

#### (二)由於 IP 位址分散配置，路由表過大

IPv6 的位址分配一開始就遵循聚類 (Aggregation) 的原則，這使得路由器能在路由表中用一條記錄 (Entry) 表示一片子網，大大減小了路由器中路由表的長度，提高了路由器轉發資料包的速度。

#### (三)處理多媒體服務品質不佳

IPv6 增加了增強的組播 (Multicast) 支援以及對流的控制 (Flow Control)，這使得網路上的多媒體應用有了長足發展的機會，為服務品質 (QoS, Quality of Service) 控制提供了良好的網路平臺。

#### (四)DHCP 不易管理

IPv6 加入了對自動配置 (Auto Configuration) 的支援。這是對 DHCP 協定的改進和擴展，使得網路 (尤其是區域網路) 的管理更加方便和快捷。

#### (五)安全性較差

在使用 IPv6 網路中使用者可以對網路層的資料進行加密並對 IP 報文進行校驗，在 IPV6 中的加密與鑒別選項提供了分組的保密性與完整性。極大的增強了網路的安全性。

#### (六)不易擴充

如果新的技術或應用需要時，IPV6 允許協定透過新的選項進行擴充，因為 IPV6 使用新的頭部格式，其選項與基本頭部分開，如果需要，可將選項插入到基本頭部與上層資料之間。這就簡化和加速了路由選擇過程，因為大多數的選項不需要由路由選擇。

六、傳輸層安全性協定 (Transport Layer Security) 是 IETF 所定義的一種安全協定，目的是為網際網路通訊提供安全及資料完整性保障。試述其運作原理。又，其屬於網際網路協定堆疊裡那一層的協定？(15 分)

《考題難易》：★★

《破題關鍵》：TLS 基本概念題，了解此一協定運作即可解題。

《命中特區》：F1A22 講義 P528 完全命中。

### 【擬答】

#### (一)傳輸層安全性協定 (Transport Layer Security, TLS) 及其前身安全通訊協定

(Secure Sockets Layer, SSL) 是一種安全協定，目的是為網際網路通訊提供安全及資料完整性保障。

#### (二)TLS 協定採用主從式架構模型，用於在兩個應用程式間透過網路建立起安全的連線，防止在交換資料時受到竊聽及篡改。TLS 協定是可選的，必須組態客戶端和伺服器才能使用。

## 公職王歷屆試題 (110 地方特考)

主要有兩種方式實現這一目標：一個是使用統一的 TLS 協定通訊埠（例如：用於 HTTPS 的埠 443）；另一個是客戶端請求伺服器連接到 TLS 時使用特定的協定機制（例如：電子郵件常用的 STARTTLS）。一旦客戶端和伺服器都同意使用 TLS 協定，他們通過使用一個交握過程協商出一個有狀態的連接以傳輸資料。通過交握，客戶端和伺服器協商各種參數用於建立安全連接，過程如下：

1. 當客戶端連接到支援 TLS 協定的伺服器要求建立安全連接並列出了受支援的密碼套件（包括加密演算法、雜湊演算法等），交握開始。
2. 伺服器從該列表中決定密碼套件，並通知客戶端。
3. 伺服器發回其數位憑證，此憑證通常包含伺服器的名稱、受信任的憑證頒發機構（CA）和伺服器的公鑰。
4. 客戶端確認其頒發的憑證的有效性。
5. 為了生成對談金鑰用於安全連接，客戶端使用伺服器的公鑰加密隨機生成的金鑰，並將其傳送到伺服器，只有伺服器才能使用自己的私鑰解密。
6. 利用亂數，雙方生成用於加密和解密的對稱金鑰。這就是 TLS 協定的交握，交握完畢後的連接是安全的，直到連接（被）關閉。如果上述任何一個步驟失敗，TLS 交握過程就會失敗，並且斷開所有的連接。

(三)TLS 屬於傳輸層協定。

志光學儒保成

# 工科公職+國營

善用重疊考科，一次準備  
一年內超過 8 次上榜機會！

<b>初等考</b> 1月 ● 最容易上手的公職考試	<b>關務特考</b> 4月 ● 考科少於同職等考試	<b>鐵路特考</b> 6月 (110年因疫情延至9月) ● 佐級錄取率最高	<b>高普考</b> 7月 (110年因疫情延至10月) ● 主流考試，缺額眾多	<b>調查局特考</b> 8月 (110年因疫情延至10月) ● 三等月薪76,000起
<b>地方特考</b> 12月 ● 考科同高普考	<b>自來水評價人員</b> 不定期舉辦 ● 只考選擇題	<b>台電考試</b> 不定期舉辦 ● 考科少、好準備	<b>中油僱員</b> 不定期舉辦 ● 只考2科，多為選擇題	<b>國營事業職員級</b> 不定期舉辦 ● 國營退休潮，缺額多，工科類科競爭者少

**錄取率高** 109年 工科錄取率 最高達 **19.42%**

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