

108 年

選擇題：

- 1 超商點貨用的機台為何? ans:POS 機
- 2 求網路是否在同一子網路中? ans:用 and 做運算求不同
- 3 地表最近的衛星? ans:low earth orbit(LEO)
- 4 考 TCP 網路哪四層結構
- 5 考量級 micro femto pico namo 何者最小 ans:femto
- 6 哪種類型光纖容易色散 多應用在機房 ans:多模光纖
- 7 哪種類型適合長距離傳輸 ans:單模光纖
- 8 網路上哪種可以代表個人身份 ans:自然人憑證
- 9 下列何者不是 UNIX 作業系統使用的指令介面(shell) bourne shell,C shell, Korn shell, Wizard shell? ans: Wizard shell
- 10 考網路攻擊類型
- 11 考排序法哪種具有最小的平均時間複雜度
- 12 下列何者是使用電容的電壓來儲存資料的記憶體? ans: DRAM
- 13 何種訊號傳輸模式的特性為「線路上的訊號可以做雙向傳送，但無法同時進行傳送 ans: 半雙工
- 14 無線通訊中傳遞 fhss 跟 dsss 是何種技術? ans:展頻
- 15 用來克服訊號衰減導致網路線長度上限的問題 ans:中繼器
- 16 以 8 位元的二補數表示法 (2's complement) 呈現十進位數字 -3? ans:111111012
- 17 為解決記憶體不足而無法執行程式的技術? Ans:虛擬記憶體
- 18 最常在電腦記憶體中儲存整數的整數表示法? Ans:2 的補數
- 19 考黑箱測試的定義
- 20 IaaS 代表何者? Ans:基礎設施及服務
- 21 電腦的演進順序? Ans:真空電腦 電晶 積體電路 微處理電腦
- 22 將物品放在網路上拍賣的電子商務模式? Ans:C2C
- 23 考 SSL 的定義
- 24 考卡諾圖
- 25 資訊安全三要素 Ans:機密性 完整性 可用性

手寫題：

NB-IOT 英文全名,具備哪些特色跟應用,個別舉例三種
DHCP+NAT 的用途

109 年

選擇題：

- 1 哪種電子商務具備虛實整合?ans:O2O
- 2 Linux 系統哪個指令用來從檔案中收尋關鍵字? ans:grep
- 3 哪種技術具備低功耗低成本廣域覆蓋及大量終端設備? ans:NB-IOT
- 4 Thunderbolt3,Sata,Usb3.1.HDMI2.0 哪個傳輸最快? ans:Thunderbolt3
- 5 哪種不屬於 5G 特色? ans:高耗能
- 6 下列者是資訊安全管理系統? ans:ISO27001
- 7 哪種技術用於商品條碼,數量,庫存整合? ans: RFID
- 8 1 個 10TB 與 1 個 6TB 的硬碟組成 RAID1 其容量多少? ans:6TB
- 9 RAID 中哪一種空間利用率最差? ans:RAID1
- 10 電腦透過何者自動獲得浮動 IP? ans:DHCP
- 11 哪個不是防火牆主要功能? ans:簽發電子簽章
- 12 何者非物件導向程式語言? ans:PASCAL
- 13 誰負責 OSI 中的網路層的運作? ans:路由器
- 14 考 2 進位數的 2 串數字 彼此做 XOR 最後再以 16 進位數表示
- 15 考 2 進位數以 2 的補數是多少
- 16 CPU 的指令週期分為哪二個部分? ans:擷取跟執行週期
- 17 哪種不是 IP 不足解決的方法? ans:DMZ
- 18 電子錢包符合哪一電子交易標準? ans:SET
- 19 BGP,IS-IS,EIGRP,H.264 哪種不是路由協定? ans:H.264
- 20 CPU 排程中 哪種是可搶奪的? ans:Round Robin
- 21 考氣泡排序法
- 22 考網路遮罩
- 23 5GHz RF 頻帶的無線傳輸協定為何? ans:802.11n 和 802.11ac
- 24 哪種編碼有更正錯誤的能力?ans:漢明碼
- 25 IP 封包表頭不包含哪種資料? ans:最大傳輸單位(MTU)

手寫題：

- 1 說明人工智慧 機器學習和深度學習之間關聯
- 2 說明區塊鍊為什麼不能串改?
- 3 什麼是邊緣運算?

110 年

選擇題：

- 1 考 SDN 的架構
- 2 哪種為私人網路與網際網路間資料傳輸時用來過濾封包? ans:防火牆
- 3 在網際網路中私人網路資料傳輸所用的協定? ans:TCP/IP
- 4 透過被感染的電腦攻擊目標電腦之方式稱? ans:殭屍電腦
- 5 哪種是機器學習的技術實施? ans:深度學習
- 6 考電磁波的特性 頻率與穿透能力與覆蓋範圍之間的關係
- 7 LINUX 中收尋檔案字串的指令? ans:grep
- 8 和者傳輸速度最快? ans:thunderbolt3
- 9 光時域反射儀 OTDR 無法量測光纖中的? ans:模態
- 10 哪個不是 NB-IOT 的特色? ans:大量數據傳輸
- 11 虛實整合的商務型態稱? ans:O2O
- 12 hard handover , soft handover, non-coherent handover,coherent handover 哪個為保持通訊不間斷通訊設備接下一個基地台前不會與前一基地台斷訊? ans:coherent handover
- 13 FHSS 和 DSSS 是何種通訊技術? ans:展頻技術
- 14 家中有線電視之網路需有何種設備?ans:cable modem
- 15 什麼是電腦的向上間容?ans:舊版本程式中可適用新版本的程式
- 16 TCP 中 ACK=1200 代表? ans:收到編號 1199 之 segment
- 17 考給網路 IP 跟子網路遮罩 問哪一個不是在此網路範圍
- 18 考數位簽章的定義
- 19 網址出現「https://」代表哪項機制? ans:SSL
- 20 以下何種協定屬 IEEE 標準 802.3? ans: CSMA/CD

111+112 年

選擇題：

1. 考零日攻擊的定義
2. Google app engine 是以下哪種雲端運算服務 選項 A:IaaS B:PaaS C:SaaS D:IaaS+SaaS
3. 資訊安全管理系統是什麼 答案：ISO 27001
4. 關聯式資料庫存取順序 databased table field
5. 使用大量裝置攻擊癱瘓目標 答案：DDoS
6. 考存取速度排序 暫存器 DRAM SSD 硬碟
7. 考 USB3.0 速度 5Gbps，用隨身硬碟插 USB3.0 傳 10GB 檔案要多久？答案：不一定，看硬碟存取速度
8. WAF (Web 應用程式防火牆)在 OSI 第幾層 答案：layer7

非選題：

(一) $2 * (3 + 1) - 5 * 3$ 如何轉換成前序式，請詳列轉換過程

解答：

中序式轉前序式

按照四則運算順序，將中序式的所有運算子和其兩側的運算元用括號括起來。例如 $a + b * c - d / e$ ，會變成 $(((a + (b * c)) - (d / e)))$ 。

接著從最外層括號開始，將左括號取代為括號中間的運算子，移除原來的運算子，並消除原本左括號對應的右括號。完整步驟如下：

```
(( ( a + ( b * c ) ) - ( d / e ) )
- ( a + ( b * c ) ) ( d / e )
- + a ( b * c ) ( d / e )
- + a * b c ( d / e )
- + a * b c / d e
```

如此一來，中序式 $a + b * c - d / e$ 就轉成前序式 $- + a * b c / d e$ 了！

(二)題一的前序式如何轉換為後序式，請詳列轉換過程

解答：

前序式轉後序式

從右邊開始尋找不在括號內的運算子，將找到的運算子移動到其右邊的兩個運算元(或者已被括號的子算式)之前，並加上括號，直到式子已看到最左邊了，把所有括號移除掉。以 $- + a * b c / d e$ 來舉例，完整步驟如下：

```
- + a * b c      / d e
- + a * b c      ( d e / )
- + a ( b c * )   ( d e / )
- ( a ( b c * ) + ) ( d e / )
( ( a ( b c * ) + ) ( d e / ) - )
  a  b c * +    d e / -
```

如此一來，前序式 $- + a * b c / d e$ 就轉成後序式 $a b c * + d e / -$ 了！

(三)題二的後序式如何轉換為中序式，請詳列轉換過程
解答：

後序式轉中序式

從左邊開始尋找不在括號內的運算子，將找到的運算子移動到其左邊的兩個運算元(或者已被括號的子算式)中間，並加上括號，直到式子已看到最右邊了。以 $a b c * + d e / -$ 來舉例，完整步驟如下：

```
a  b  c * +    d  e / -
a  ( b * c ) +  d  e / -
( a + ( b * c ) )    d  e / -
( a + ( b * c ) ) ( d / e ) -
( ( a + ( b * c ) ) - ( d / e ) )
```

如此一來，後序式 $a b c * + d e / -$ 就轉成中序式 $((a + (b * c)) - (d / e))$ 了！

(一)

j=1

```
For(i=0,i <n,i++,j=j+2){
```

```
    if(j%2==0) break;
```

```
    Count++;}
```

求 Count

(二)

```
For(i=1,i <=n,i++){
```

```
    For(j=i+1,j <=n,j++){
```

```
        Count++;
```

第二大題：

如下圖所示，已知 $V_A = 12\text{ V}$ ， $V_B = -6\text{ V}$ ，依節點電壓法，求得各元件電流：

$$I_1 = \frac{V_A - V_B}{6} = \frac{12 - (-6)}{6} = 3\text{ A}, \quad I_2 = \frac{V_A}{3} = \frac{12}{3} = 4\text{ A}$$
$$I_3 = \frac{V_A - V_B}{6} = \frac{12 - (-6)}{6} = 3\text{ A}, \quad I_4 = \frac{V_A}{3} = \frac{12}{3} = 4\text{ A}$$
$$I_T = I_1 + I_2 + I_3 + I_4 = 3 + 4 + 3 + 4 = 14\text{ A}$$
$$P = 12 \times I_T = 12 \times 14 = 168\text{ W}。$$

跟此圖相同電路：

(一)求 I_T

(二)求 12V 提供的功率 P

基礎訓題庫(請勿外流)

- 1 在語音服務上 4G 客戶可以繼續使用? ans:語音信箱 多方服務 指定轉接 話中插接
- 2 國內最早開放 4G 是誰? ans:中華電信
- 3 4G 行動上網用量可透過哪個管道查? ans:emome 網站
- 4 4G 業務如何分級計費? ans:依用量分級計算
- 5 行動網路實際線速率會受何者影響? ans:使用的終端設備
- 6 哪種光纜是由機房連接到用戶端提供 FTTH? ans:用戶迴路光纜
- 7 HINET 身中異動中系統設定費用多少? ans:1500
- 8 HINET 光世代非固定制提供幾個浮動 IP? ans:8
- 9 哪個媒體屬於 BTL(Below the line)? ans:通路宣傳物
- 10 中電信提供之 IP VPN 主要採用何種技術? ans:MPLS
- 11 通路經營管理 3 要素? ans:商品 人 店
- 12 哪種網路服務使用電話來傳送資料? ans:ADSL
- 13 哪個不是 FTTB 相對於 Cable Modem 的優勢? ans:共享頻寬
- 14 中華電信採用的 4G 技術? ans: LTE
- 15 MOD 屬於哪種增值服務產品? ans:數位內容匯流服務類
- 16 中華電信哪些業務為市場占據第一? ans:國際固網 網際網路 行動 國內固網
- 17 哪個不是公眾 wifi 的 SSID? ans: cht_wifi
- 18 光世代多機型提供多少個固定 ip? ans:6
- 19 Hinet adsl 固定制多機行提供幾個固定 ip? ans:3
- 20 4g 網路採用的技術哪者用來提升行動上網率? ans:CA(Carrier Aggregation)
- 21 牌告價寬頻服務電話接線費每台費用? ans:1500
- 22 FTTH 是怎樣的光世代服務? ans:光纖到府
- 23 ADSL 固定制多機型提供多個固定 IP? ans:3
- 24 1 位元組幾個位元? ans:8
- 25 中華電信無提供的寬頻服務為何? ans:Cable 上網
- 26 每次配發的 IP 都不同是哪型寬頻服務? ans:非固定制寬頻服務
- 27 公眾 wif 服務一組帳號密碼可同時給幾人設備登入? ans:1
- 28 hicloud 屬於哪一種雲端類型服務? ans:公有雲
- 29 5G 特性? ans:高速 大容量 低延遲+軟體話網路
- 30 中華電信 4G 業務主要以哪種為主? ans:行動上網
- 31 FTTB 是怎樣的光世代服務? ans:光纖到大樓
- 32 PDCA 循環：請詳述每個階段意義
- 33 詳述 5G 的技術演進，營運的困難與解決方式

計概重點題組

@判斷是否為子網路：

常見的子網路遮罩：**255.255.255.0**，長的很怪對吧？但轉換成二進制就比較好理解了，會變成：**11111111 11111111 11111111 00000000**

IP 與上面做 AND 計算，相同者為子網路的 IP 位置

192.168.1.1	11000000 10101000 00000001 00000001
AND 255.255.255.0	AND 11111111 11111111 11111111 00000000
192.168.1.0	11000000 10101000 00000001 00000000
192.168.1.2	11000000 10101000 00000010 00000010
AND 255.255.255.0	AND 11111111 11111111 11111111 00000000
192.168.1.0	11000000 10101000 00000001 00000000
192.168.2.1	11000000 10101000 00000010 00000001
AND 255.255.255.0	AND 11111111 11111111 11111111 00000000
192.168.2.0	11000000 10101000 00000010 00000000

第 3 個為不同子網路

由於子網路遮罩都是在二進位都是由 1 開頭的，我們通常會計算前面總共有幾個 1，例如 **255.255.255.0** 在二進位有 24 個 1，配合上預設開道是 **192.168.1.1**，我們就可以把這個子網路表示成 **192.168.1.0/24** 這就意味著只要是 **192.168.1** 開頭的就屬於同一個子網路。

TCP/IP 四層架構

TCP/IP 的模型共有以下四層

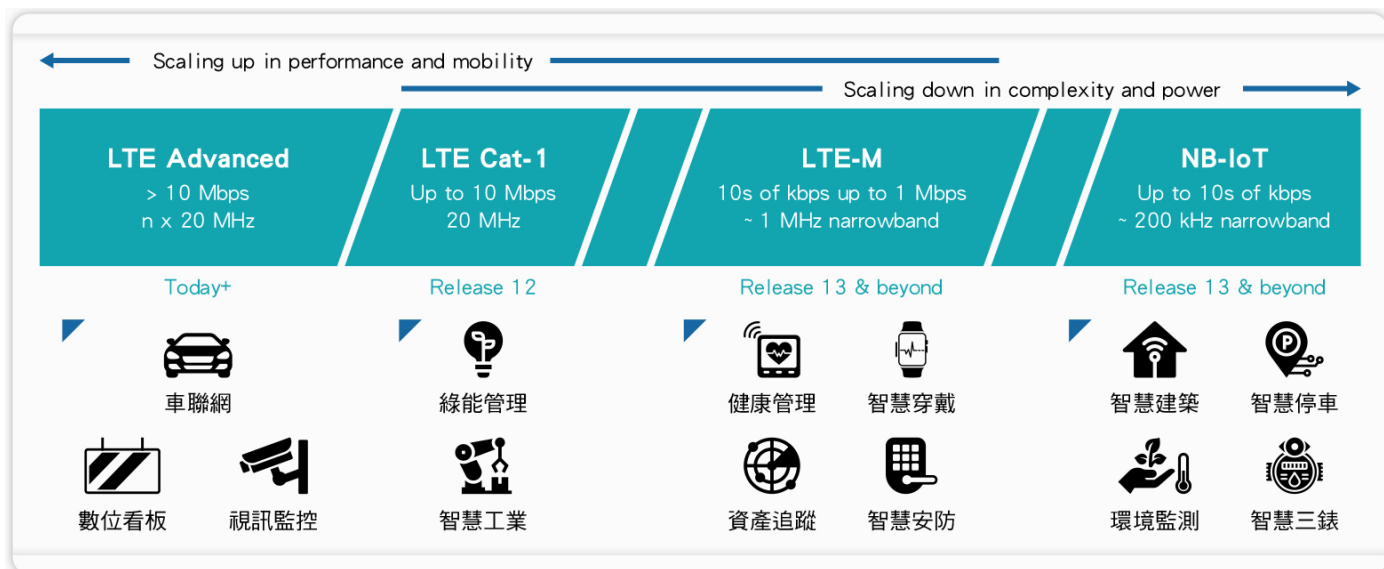
- Application Layer (應用層)
- Transport Layer (傳輸層)
- Internet Layer (網際網路層、網路層)
- Network Access Layer (網路存取層)

10⁻⁶	micro	μ	百万分之一 / 微	0.000 001
10⁻⁹	nano	n	十億分之一 / 奈	0.000 000 001
10⁻¹²	pico	p	一兆分之一 / 皮	0.000 000 000 001
10⁻¹⁵	femto	f	千兆分之一 / 飛	0.000 000 000 000 001

6 哪種類型光纖容易色散 多應用在機房 ans:多模光纖

7 哪種類型適合長距離傳輸 ans:單模光纖

NB-IoT(窄頻物聯網) 特別著重在室內的覆蓋率、低成本、長電池壽命以及高連接密度。NB-IoT 使用的是 LTE 標準的一部份，不過限制頻寬在 200kHz 的單一窄頻。



@進位 (數字系統) 轉換規則

十進位轉換成其他進位

整數 → 除法：

- 【十進位 (整數) / 欲轉換進位數】一直除到商數為 0，再依序【由下往上】取出**餘數**。

小數 → 乘法：

- 【十進位 (小數) * 欲轉換進位數】一直乘到小數為 0，再依序【由上往下】取出**整數**。

@資訊安全三要素 Ans:機密性 可用性 完整性

Telnet : 23 (遠端登錄) 服務

FTP : 21 **最少字最小** (File Transfer Protocol, 檔傳輸協定)

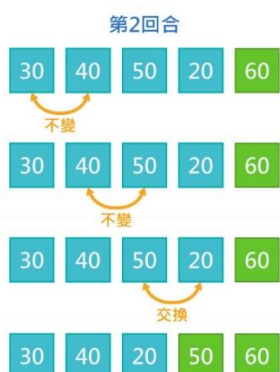
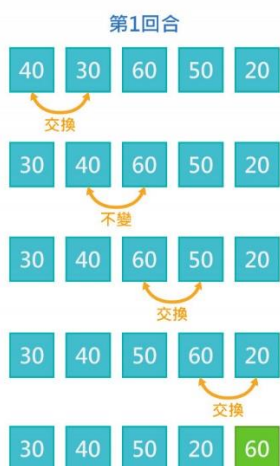
HTTP : 80 (HyperText Transport Protocol, 超文本傳輸協定)

HTTPS:443

SMTP : 25 **正確選項** (Simple Mail Transfer Protocol, 簡單郵件傳輸協議)

氣泡排序法(Bubble Sort)

氣泡排序法(Bubble Sort)又稱交換排序法，原理是從第一筆資料開始，逐一比較相鄰兩筆資料，如果兩筆大小順序有誤則做交換，反之則不動，接者再進行下一筆資料比較，所有資料比較完第 1 回合後，可以確保最後一筆資料是正確的位置。下面利用 40 30 60 50 20 由小到大排序。



n=5

第 1 回合比較了 4 次，n-1 次

第 2 回合比較了 3 次，n-2 次

第 3 回合比較了 2 次，n-3 次

第 4 回合比較了 1 次，n-4 次

總共比較了 4 回合，n-1 回合

@合併排序法(Merge Sort)原理是會先將原始資料分割成兩個資料列，接著再將兩個資料繼續分割成兩個資料列，依此類推，直到無法再分割，也就是每組都只剩下一筆資料時，再兩兩合併各組資料，合併時也會進行該組排序，每次排序都是比較最左邊的資料，將較小的資料加到新的資料列中，依此類推，直到最後合併成一個排序好的資料列為止。

下面利用 30 10 40 70 50 90 60 20 由小到大排序。



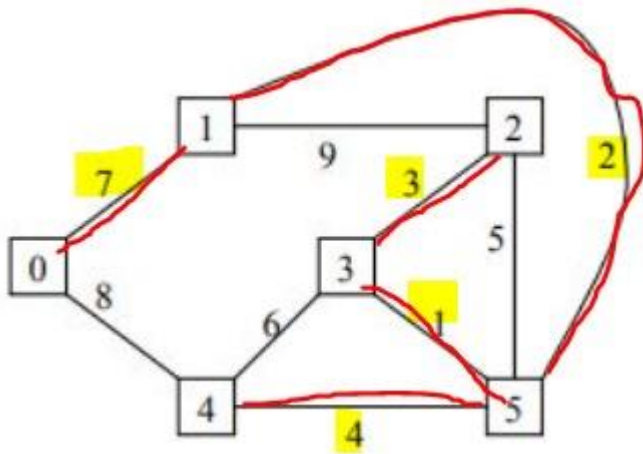
時間複雜度 = 分割步驟數 + 合併步驟數

分割：分割含有 n 個資料需要 $n-1$ 次， $O(n)$ 。

合併：合併的兩邊共用 n 個元素，每次都是比較最左邊的資料，將較小的加到新陣列中，因此每次排序與合併必須經過 n 次，每回合 $\log n$ 次， $O(\log n)$ 。

平均時間複雜度為： $O(n \log n)$

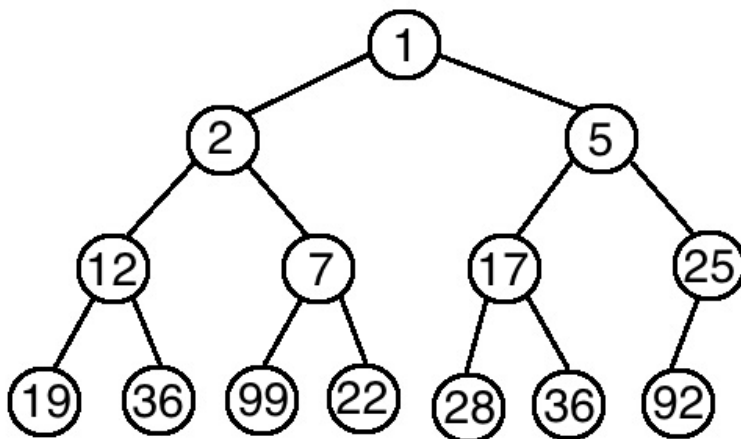
@最小花費展開樹，無方向性的加權圖



@堆積 (Heap)，是一種特殊的完全二元樹

最小堆積

如下圖，完全二元樹所有的父節點都比子節點要小，就屬於最小堆積。



最大堆積

若完全二元樹所有的父節點都比子節點要大，則為最大堆積。

@佇列(queue)是先進先出 FIFO

堆疊(stack)是先進後出 FILO

OSI 網路 7 層口訣

- 第 7 層 應用層(Application Layer)
- 第 6 層 表現層(Presentation Layer)
- 第 5 層 會議層(Session Layer)
- 第 4 層 傳輸層(Transport Layer)
- 第 3 層 網路層(Network Layer)
- 第 2 層 資料鏈結層(Data Link Layer)
- 第 1 層 實體層(Physical Layer)

實體的資料在網路上傳輸，讓會議更好表現更好應用了。

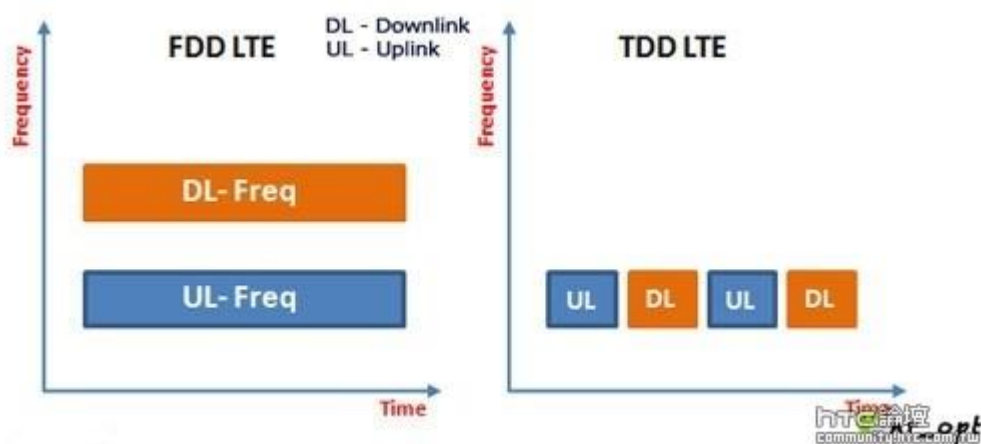
1. 多路複用(多工)：多條低速頻道透過(MUX，多工器)組合成一路可以在高速頻道傳輸的訊號。到接收端後，由(DEMUX，解多工器)將訊號轉換成多個低速頻道，且轉發給對應的低速頻道。
2. **4G**：靜態傳輸速率達到 **1Gbps**，使用者在高速行動下可以達到 **100Mbps**
3. **封包**是由一用戶數據和必要的地址和管理資訊組成，保證網路傳遞到目標。類似從郵局發送的包裹上的地址一樣,提供給網路這些資訊，網路（郵局）才能把封包（包裹）往正確的地址傳送。
4. **ARPU**：每使用者平均收入（Average Revenue Per User）電信業術語。
5. **VoIP**：基於網路協定的語音傳輸（Voice over Internet Protocol）也就是經由網際網路來進行通訊。
6. **電路域回退**（Circuit Switch Fallback，CSFB）在 **4G LTE 初期**，資料由 LTE 網路處理，而語音則由現有的電路域處理。應用電路域回落技術，終端平時註冊於 LTE 網路內，當有電話或向外打電話時，終端切換到 3G 或者 2G 的電路域網路。
7. **5G** 第一個演進標準是 **3GPP Release 16**，跟前幾代技術類似，5G 網路屬於**蜂窩網**，聲音和圖像的類比訊號在手機中被數位化，由模數轉換器轉換並作為位元流傳輸。
8. **5G**：高速度、低延遲、多連結
9. **5G 增強 3 應用(增強寬頻的機器互聯，超可靠低延遲通訊著)**
 - **增強型移動寬頻 (eMBB)**作為 4G LTE 移動寬頻服務的演進技術，具有更快的連接、更高的吞吐量和更大的容量。也是 5G 的主要應用場景。
 - **超高可靠低延遲通訊 (uRLLC)** 滿足場景對於無線通訊網路的超高可靠性和低延遲的要求，提供低於 1 毫秒空口延遲的可靠無線通訊連接。
 - **大規模機器類互聯 (mMTC)** 將用於大量裝置的互聯通訊。
10. 下一代行動網路聯盟（Next Generation Mobile Networks Alliance）定義了 5G 網路的以下要求
 - 每平方公里最多可支援 **100 萬**台裝置；
 - 以 **1Gbps** 的數據傳輸速率同時提供給在**同一樓辦公**的許多人員；
 - 支援數十萬的並發連接以用於支援大規模傳感器網路的部署；

- 頻譜效率應當相比 4G 被顯著增強；
- 覆蓋率比 4G 有所提高；
- 信令效率應得到加強；
- 延遲應顯著低於 LTE。

5G 與 4G 相比的技術創新如下：

- 支援 **512-QAM 或 1024-QAM** 更高的資料壓縮密度調變/解調變器，目前 4G 使用 256-QAM 或 64-QAM 的調變以壓縮傳輸資料，因此頻譜效率每 Mbps/100MHz 的利用效率更高。
- 新增 **24-52GHz 的毫米波頻段**進行通訊，比如目前 4G 使用 700MHz、900MHz、1800Mhz、2600Mhz 等低頻段，雖然電波繞射能力比較高但是在低頻上頻譜資源就卻相當有限，在高頻的毫米波大多是軍用戰鬥機雷達或測速照相等少數裝置，頻譜寬度更高，而且更容易找到連續頻譜，使空白頻譜非常容易取得。
- **多輸入多輸出 (Multi-input Multi-output；MIMO)** MIMO 多輸入多輸出利用電磁波的空間多工和路徑不同多天線系統提高傳輸速率，類似在軍用領域的技術將延伸出的商用技術版本。
- 波束自適應和波束成形，能夠提高特定方向的波瓣優化傳輸距離。
- 載波聚合 (Carrier Aggregation) FR1 定義的最大頻道寬度為 100Mhz，FR2 定義的最大頻道寬度為 400Mhz，通過雙載波聚合可以分別拓展到 200Mhz 和 800Mhz。
- 新材料將使用 **GaN 氮化鎵**或是 **GaAs 砷化鎵**材料的 RF 射頻天線和功率放大器，此材料的 RF 射頻天線能在更高的頻段有更高的能源效率，裝置會比較省電。
- 為了適應工業物聯網、無人駕駛汽車、商用無人機等新技術的應用，**網路延遲**時間將降低到 **1 毫秒**。

11. 頻分雙工(FDD) 和時分雙工(TDD) 是兩種不同的雙工方式。



FDD 在支持對稱業務時，能充分利用上下行的頻譜，但在支持非對稱業務時，頻譜利用率將大大降低。

TDD 用時間來分離接收和發送通道。在 TDD 方式的移動通信系統中，接收和發送使用同一頻率載波的不同時隙作為通道的承載，其單方向的資源在時間上是不連續的，時間資源在兩個方向上進行了分配。

高速場景：FDD 完勝 TDD

FDD 是連續控制的系統，TDD 是時間分隔控制的系統。在高速移動時，都卜勒效應會導致快衰落，速度越高，衰落變換頻率越高，衰落深度越深。

把一個很長的二進位數轉換成一個八進位就變得很簡便，例如：把二進位 1001001101010001 轉化成八進位：

```
1 001 001 101 010 001 二進制 = 111521 八進制
```

轉換成十六進位會更簡單：

```
1001 0011 0101 0001 = 9351 十六進制
```

[計算機編碼說明 WIKI](#)

12. 二補數：正數最前位+0，負數 01 反轉再+1

- 在表示正數和零時，二補數數字和一般二進位一樣，唯一的不同是在二補數系統中，正數的最高位元恆為 0，因此 4 位元的二補數正數，最大數字為 0111 (7)。
- 二補數數字的負數，最高位元恆為 1，4 位元二補數的數字中，最接近 0 的負數為 1111 (-1)，以此類推，因此絕對值最大的負數是 1000 (-8)。

以上的表示方式在電腦處理時格外方便，用以下的例子說明：

```
  0011 (3)
+ 1111 (-1) =0001 反轉 1110 再+1
-----
 10010 (2)
```

13. 一補數：正數 01 反轉=負數(有負 0 的問題)

EX：0011=3，1100= -3

14. OR 1 0=1 XOR 互斥或 11=0 00=0 01=1 10=1 AND 1 0=0