**新一代網路原理與應用 期中考2019/4/15**

**選擇題: (五十分，每題五分)**

1. **關於LTE以下何者為否? (c)**
2. **主要包括無線部分E-UTRAN (Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network)與核心網路部分 EPC (Evolved Packet Core)兩部分**
3. 在訊息傳輸方面分離了 Control-plane 與 User-plane，用以區分網路控 制封包及用戶實際傳輸的資料封包。
4. LTE-Advanced (LTE-A)是LTE的升級版，峰值速率：下行1 Gbps，上行500 Mbps。是被國際電信聯盟承認的3G標準。(4G)
5. 以上皆對。
6. **關於LTE技術以下何者為否? (a)**
7. LTE改變了UMTS原本的架構，採用以線路交換為主的方式，希望藉此提高傳輸速率及減少封包延遲，因此利用LTE中的eNodeB (eNB, 基地台)，負責管理收發資源及封包傳送的時序，並移除了網路的RNC (Radio Network Controller)。(封包交換)
8. 由於相同的頻率只能使用一次，為了增加頻譜效率，因此必須利用更新的調變與多工技術來增加頻譜效率，讓相同頻寬的電磁波具有更高的資料傳輸率。
9. 由於目前的電磁波頻譜裡 10GHz 以下的電磁波大部分都已經被用掉了，頻譜效率再怎麼提高總有技術上的極限，因此科學家只能去挖更高頻還沒有被使用的電磁波來給 5G 使用。
10. 以上皆對。
11. **關於5G下何者為真?** (b)
12. 5G網路延遲很低，但訊號的衍射能力(即繞過障礙物的能力)十分有限，且傳送距離很短，需要提高功率以增加覆蓋率。(增建更多基站以增加覆蓋。)
13. 高速行進最高速率為 10Gbps 、低速行進最高速率為50Gbps。
14. 5G將採用波束指向配合SIMO相控陣列天線，提高傳輸速率。(MIMO)
15. 5G將採用64-QAM更高的資料壓縮密度調變/解調變器。(512-QAM 或 1024-QAM)
16. 以上皆非。
17. 以下何者不是5G未來的可能應用? (f)
18. VR/AR、
19. 車聯網、
20. 智慧製造、
21. 智慧能源
22. 智慧城市等
23. 以上皆是。
24. 以下何者對small cell的描述是錯的? (d)
25. **基地台所涵蓋的範圍稱為細胞(Cell)。**
26. 小細胞又稱為低功率小型基地站，是一種低功率的無線接入節點，發射功率為10mW~10W，所涵蓋範圍由近至10公尺遠至1-2公里。
27. 小細胞主要是增加使用者熱點需求的容量，補足尚未被macro network涵蓋的死角區域 (包括：室內和室外)。
28. Pic cell是最小型的基地台，適用於家庭或是小環境。(Femto)
29. 以上皆對。
30. 關於small cell降低互相干擾的問題，以下何者為非? (e)
31. ICIC使用功率大小與頻率動態分配的方式去降低基地台間的干擾。
32. eICIC 除了使用功率大小、頻率分配，另外也使用時間分配的方式去降低干擾。
33. 載波聚合(CA (Carrier Aggregation))可將沒有連續、不連續配置的載波頻段以合併的方式進行傳輸。
34. CoMP (Coordinated Multipoint) 可強化基地台間的溝通協調能力。
35. 提升使用者端發射功率以壓制互相干擾。(wrong!)
36. 以上皆對。
37. 關於LoRa，以下何者為非? (a)
38. LoRa屬WWAN (LPWAN)
39. LoRa為英文Long Range的縮寫，為低功耗廣域網路(Low PowerWide Area Network, LPWAN)通信技術的一種。
40. LoRa採用如Wi-Fi般，任何人都能自行設置基地台（Wi-Fi access point）來建置網路環境的模式。
41. LoRa協議中有規定 Class A/B/C 三類終端設備，覆蓋了物聯網所有的應用場景，其中class A最省電。
42. 以上皆對。
43. 關於LoRa，以下何者為非? (e)
44. SigFox屬LPWAN。
45. 由於物聯網連接使用低數據速率，SIGFOX網路利用了超窄帶，UNB技術。傳輸功耗水平非常低，而仍然能維持一個穩定的數據連接。
46. Sigfox無線鏈路使用免授權授權的ISM射頻頻段。
47. SIGFOX網絡中單元的密度(基於平均距離)，在農村地區大約30-50km，在城市中常有更多的障礙物和噪聲距離可能減少到3-10km之間。
48. 以上皆對。
49. 關於NB-IOT，以下何者為非? (d)
50. 由3GPP標準化組織定義的一種技術標準，專為物聯網研發的窄帶射頻技術。
51. 具有四大優勢：覆蓋廣、連接大、低功耗、低成本。
52. 能與蜂巢式網路基礎架構共同運作。無需專屬的閘道器，因此裝置製造商能專注於設計裝置的功能性，不用再擔心無線基礎架構的問題。
53. NB-IoT採用，免授權授權的ISM射頻頻段，適合高價貨物的追蹤，或是與消費者有直接關聯的應用。(需授權電信級的網路)
54. 以上皆是。
55. 以下何者非Massive MIMO的技術特色? (d)
56. 利用空間多工(spatial multiplexing)，提高了頻譜利用率。
57. 利用空間多樣(spatial diversity)提供的多重傳輸途徑發送相同的資料，以增強資料的傳輸品質。
58. 利用波束賦型(beamforming)藉由多根天線產生一個具有指向性的波束，將能量集中在欲傳輸的方向，增加訊號品質，並減少與其他用戶間的干擾。
59. 利用simplex傳輸避免資料碰撞。(wrong)
60. 以上皆是。

問答題: **(五十分，每題五分)**

1. 試比較線路交換（Circuit switch）與封包交換（Packet switch）的運作原理的差異。(五分)
2. 請填空 (十分)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 行動通訊 | 代表技術 | 代表性應用 |
| 2G |  |  |
| 3G |  |  |
| 4G |  |  |
| 5G |  |  |

1. 請說明下列數位調變的方法：(十分)
2. ASK (Amplitude shift keying,振幅位移鍵送)
3. FSK (Frequency shift keying,頻率位移鍵送)
4. PSK (Phase shift keying,相位位移鍵送)
5. **請說明下列多工技術:** (十分)
6. **FDMA**
7. **TDMA**
8. **CDMA**
9. 試比較下列無線傳輸的差異: (十分)
10. SISO (Single-Input Single-Output)、
11. MIMO(Multiple-Input Single-Output)、
12. SIMO（Single-Input Multi-Output）
13. MISO（Multiple-Input Single-Output，MISO）
14. 試說明SDN的好處。(五分)