

**SECTION A (SUBJECTIVE QUESTION): 60 MARKS****BAHAGIAN A (SOALAN SUBJEKTIF): 60 MARKAH****INSTRUCTION:**

Answer ALL questions.

**ARAHAN:**

Jawab **SEMUA** soalan.

**QUESTION 1****SOALAN 1**

CLO1  
C3

- (a) Capacity of cellular system become a major concern as demand for wireless service increases since congested traffic can degrade the quality of service. At this point, cellular design techniques are needed to provide more channels per unit coverage area. Carry out **TWO (2)** techniques for improving cell capacity in cellular system.

*Kapasiti dalam sistem selular menjadi perhatian utama apabila permintaan terhadap perkhidmatan tanpa wayar meningkat kerana trafik yang sesak boleh merendahkan kualiti perkhidmatan. Teknik reka bentuk selular diperlukan untuk menyediakan lebih banyak saluran bagi setiap unit kawasan liputan. Dapatkan **DUA (2)** teknik untuk meningkatkan kapasiti sel dalam sistem selular.*

[10 marks]

[10 markah]

CLO1  
C3

- (b) Frequency reuses is a method to increase the coverage and capacity in cellular communication system. If the cellular network parameter are  $i = 1$  and  $j = 3$ . Calculate the cluster size, Co-Channel Reuse Ratio and the radius of cell if the distance between the nearest co-channel cells for this cellular network is 78 km.

*Penggunaan semula frekuensi adalah salah satu kaedah untuk meningkatkan liputan dan kapasiti dalam sistem komunikasi selular. Jika parameter rangkaian selular diberi  $i=1$  dan  $j=3$ . Kirakan saiz kluster, Co-Channel Reuse Ratio dan jejari sel bagi rangkaian selular ini dengan jarak di antara sel sepunya adalah 78 km.*

[10 marks]

[10 markah]

CLO1  
C3

- (c) Ali and Fatimah make a call when they are moving from base station A (bs A) to base station B (bs B). Ali uses 3G mobile system, his call run smoothly when he moves to bs B. But Fatimah uses 2G mobile system, facing a drop call when she moves to bs B. Assign the appropriate call transferring process with the aid of suitable diagram for both situations.

*Ali dan Fatimah membuat panggilan semasa mereka bergerak dari base station A (bs A) ke base station B (bs B). Ali menggunakan sistem mudah alih 3G, panggilannya berjalan lancar apabila bergerak ke bs B. Tetapi Fatimah menggunakan sistem mudah alih 2G, mengalami drop call semasa bergerak ke bs B. Tentukan proses pemindahan panggilan yang sesuai dengan bantuan gambar rajah yang sesuai untuk kedua-dua situasi.*

[10 marks]

[10 markah]

**QUESTION 2****SOALAN 2**CLO1  
C3

- (a) Touch 'n Go smart card used at the Malaysian toll expressway and highway uses Radio Frequency Identification (RFID) contactless smart card technology. Examine the types of RFID used in the card with reasonable statement and sketch the basic operation of RFID for the use in the automated toll collection.

*Kad pintar Touch 'n Go yang digunakan di tol lebuhraya Malaysia menggunakan teknologi kad pintar tanpa sentuh Radio Frequency Identification (RFID). Pastikan jenis RFID yang digunakan dalam kad tersebut dengan kenyataan yang munasabah dan lakarkan operasi asas RFID bagi kegunaan dalam kutipan tol automatik.*

[10 marks]

[10 markah]

CLO1  
C3

- (b) Time Division Multiple Access (TDMA) is a channel access method for shared-medium networks technique used in digital 2G cellular system to maximize the available bandwidth. Show the Frequency Division Duplex (FDD) and Time Division Duplex (TDD) in Time Division Multiple Access (TDMA).

*Capaian Pelbagai Pembahagi Masa (TDMA) ialah kaedah capaian saluran untuk rangkaian berkongsi medium yang digunakan dalam sistem selular digital 2G bagi memaksimumkan lebar jalur sedia ada. Tunjukkan Dupleks Pembahagian Frekuensi (FDD) dan Dupleks Pembahagian Masa (TDD) dalam Capaian Berbilang Bahagian Masa (TDMA).*

[10 marks]

[10 markah]

CLO1  
C3

(c) Time Division Multiple Access (TDMA) and Code Division Multiple Access (CDMA) are two major techniques used to share the available bandwidth in a wireless communication system. Carry out the concept and the generation used in both multiple access techniques using an appropriate diagram in a suitable table.

*Capaian Pelbagai Pembahagi Masa (TDMA) dan Capaian Pelbagai Pembahagi Kod (CDMA) adalah dua teknik utama yang digunakan untuk berkongsi jalur lebar yang sedia ada dalam sistem komunikasi tanpa wayar. Keluarkan konsep dan generasi yang digunakan dalam kedua-dua teknik capaian berbilang menggunakan rajah yang sesuai dalam jadual yang sesuai.*

[10 marks]

[10 markah]

**SECTION B (ESSAY): 40 MARKS****BAHAGIAN B (ESEI): 40 MARKAH****INSTRUCTION:**

Answer **ALL** questions.

**ARAHAN:**

Jawab **SEMUA** soalan.

**QUESTION 1****SOALAN 1**

CLO1  
C4

The Global System for Mobile Communications (GSM) which is a standard for 2G (generation) evolved to 2.5G with General Packet Radio System (GPRS) standard has created an avenue for the development of 3G and 4G standards such as Universal Mobile Telecommunications System (UMTS) and Long-Term Evolution (LTE) cellular network. The era beyond 3G and 4G requires that cellular and radio technologies work together to form highly heterogeneous networks. By referring to Figure 1 below, group each architecture network component for each generation technology standard mentioned above in a suitable table.

*Global System for Mobile Communications (GSM) merupakan piawaian 2G (generasi) yang berkembang kepada 2.5G piawaian General Packet Radio System (GPRS) telah mewujudkan satu laluan untuk pembangunan piawaian rangkaian selular 3G dan 4G Universal Mobile Telecommunications System (UMTS) dan Long-Term Evolution (LTE). Era yang melangkaui 3G dan 4G memerlukan teknologi selular dan radio bekerjasama bagi membentuk rangkaian yang sangat heterogen. Merujuk kepada Rajah 1 di bawah, kumpulkan setiap komponen seni bina rangkaian bagi piawaian teknologi generasi yang dinyatakan di atas dalam jadual yang sesuai.*

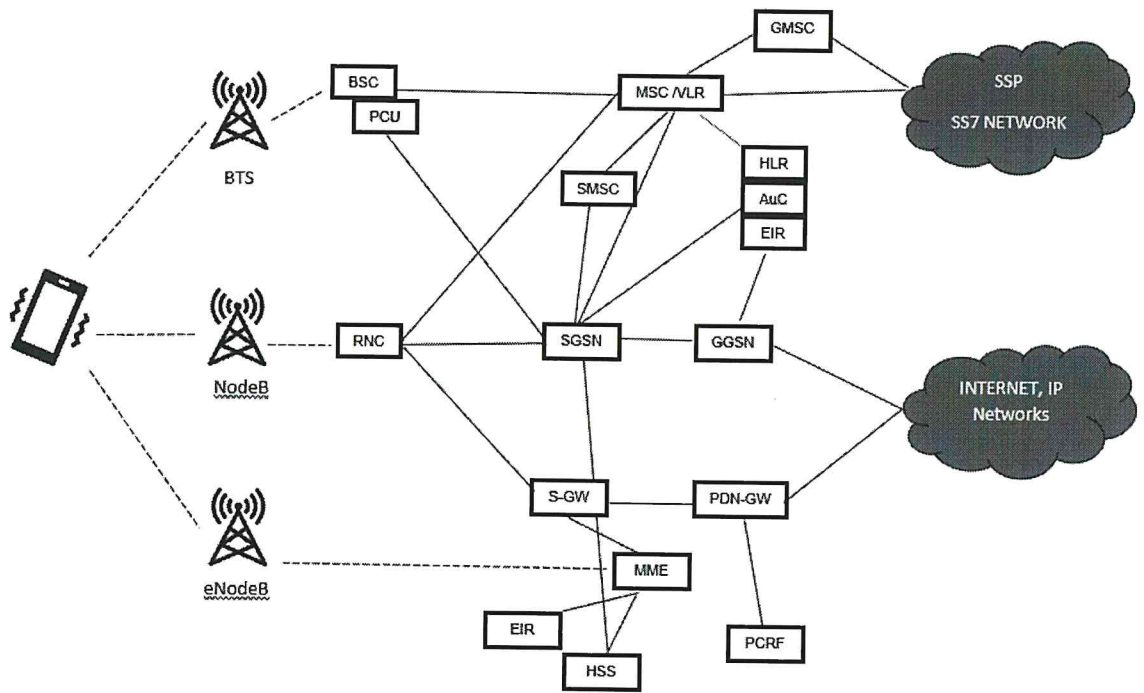


Figure 1: GSM to LTE Cellular Communication Network Architecture

Rajah 1: Rangkaian Senibina Komunikasi Selular GSM ke LTE.

[20 marks]

[20 markah]

**QUESTION 2****SOALAN 2**CLO1  
C3

A cellular radio system is designed with 10W transmission power, 10dBi antenna gain and 100MHz frequency carrier from the Base Transceiver Station (BTS). Meanwhile, the power received signal level at mobile phone is -56dBm with 4dBi antenna gain. Calculate the distance between BTS and mobile phone by considering the free space propagation with no loss in system hardware. Then, compute the power received at the mobile antenna using Two Ray Model if the height of BTS and mobile phone are 30m and 1m respectively. Compare power received between the free space model and Two Ray model at mobile phone.

*Sistem radio selular direka dengan kuasa penghantaran 10W, gandaan antenna 10dBi dan pembawa frekuensi ialah 100MHz dari Tapak Stesen Pemancar (BTS). Sementara itu, tahap isyarat kuasa yang diterima pada telefon bimbit ialah -56dBm dengan gandaan antenna 4dBi. Kira jarak antara BTS dan telefon mudah alih dengan menganggap perambatan di ruang bebas tanpa kehilangan pada sistem. Kemudian, hitung kuasa yang diterima pada antenna mudah alih menggunakan Model Two Ray jika ketinggian BTS dan telefon bimbit adalah 30m dan 1m. Bandingkan antara kuasa yang diterima pada telefon mudah alih antara model ruang bebas dan kuasa model Two Ray.*

[20 marks]

[20 markah]

**SOALAN TAMAT**