

SULIT



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI
JABATAN PENDIDIKAN POLITEKNIK DAN KOLEJ KOMUNITI**

**BAHAGIAN PEPERIKSAAN DAN PENILAIAN
JABATAN PENDIDIKAN POLITEKNIK DAN KOLEJ KOMUNITI
KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI**

JABATAN KEJURUTERAAN ELEKTRIK

PEPERIKSAAN AKHIR

SESI II : 2023/2024

DEP50063 : WIRELESS COMMUNICATION

TARIKH : 25 MEI 2024

MASA : 8.30 AM – 10.30 AM (2 JAM)

Kertas ini mengandungi **TUJUH (7)** halaman bercetak.

Bahagian A: Subjektif (3 soalan)

Bahagian B: Esei (2 soalan)

Dokumen sokongan yang disertakan : Tiada

JANGAN BUKA KERTAS SOALAN INI SEHINGGA DIARAHKAN

(CLO yang tertera hanya sebagai rujukan)

SULIT

SECTION A : 60 MARKS***BAHAGIAN A : 60 MARKAH*****INSTRUCTION:**

This section consists of **THREE (3)** subjective questions. Answer **ALL** questions.

ARAHAN:

Bahagian ini mengandungi TIGA (3) soalan subjektif. Jawab SEMUA soalan.

QUESTION 1***SOALAN 1***

- CLO1 (a) Explain the Wireless Local Area Network (WLAN) with its range and applications.

Terangkan Rangkaian Kawasan Tempatan Tanpa Wayar (WLAN) beserta dengan jarak dan aplikasinya.

[5 marks]

[5 markah]

- CLO1 (b) Long Term Evolution (LTE) is the 4th Generation of Cellular Communication System. Explain the characteristics of the system in terms of bandwidth, operating frequency, and type of switching.

Evolusi Jangka Panjang (LTE) merupakan Generasi Keempat bagi Sistem Komunikasi telefon mudah alih. Terangkan ciri-ciri bagi sistem tersebut dari segi jalur lebar, frekuensi operasi, dan jenis pensuisan.

[5 marks]

[5 markah]

- CLO1 (c) Radio Frequency Identification (RFID) is a form of wireless communication that incorporates the use of electromagnetic or electrostatic coupling in the radio

frequency portion of the electromagnetic spectrum to uniquely identify an object, animal or person. Write the basic operation of passive RFID with aid of suitable diagram.

Radio Frequency Identification (RFID) ialah satu bentuk komunikasi tanpa wayar yang menggabungkan penggunaan gandingan elektromagnet atau elektrostatik dalam bahagian frekuensi radio spektrum elektromagnet untuk mengenal pasti objek, haiwan atau orang secara unik. Tuliskan operasi asas RFID pasif dengan menggunakan gambarajah yang sesuai.

[10 marks]

[10 markah]

QUESTION 2

SOALAN 2

- CLO1 (a) Explain **TWO (2)** solutions to reduce Adjacent Channel Interference (ACI) for the better performance in cellular communication.

*Terangkan **DUA (2)** penyelesaian untuk mengurangkan Gangguan Saluran Bersebelahan (ACI) untuk prestasi yang lebih baik dalam sistem komunikasi mudah alih.*

[4 marks]

[4 markah]

- CLO1 (b) Frequency reuse is a method to increase the coverage and capacity in cellular communication system. Adjacent cells are not allowed to operate at the same frequency since they will cause interference between the cells. However, nothing happens if two cells sufficiently far apart operating on the same frequency. Calculate the size of cluster (N) and the total of radio channel (S) if the cellular network parameters are $i=2$, $j=2$ and $k= 18$ then calculate the frequency reuse factor (Q) for this cellular network and the frequency reuse distance (D) between the nearest co-channel cells if the radius of cell (R) is 5 km, so that the co-channel interference can be avoided.

Penggunaan semula frekuensi ialah kaedah untuk meningkatkan liputan dan kapasiti dalam sistem komunikasi selular. Sel bersebelahan tidak dibenarkan beroperasi pada frekuensi yang sama kerana akan menyebabkan gangguan frekuensi. Walau bagaimanapun, tiada masalah bila dua sel yang cukup jauh beroperasi pada frekuensi yang sama. Kira saiz kluster (N) dan jumlah sel (S) dengan parameter rangkaian selular ialah $i=2$ dan $j=2$ dan $k=18$ kemudian Kirakan faktor penggunaan semula frekuensi (Q) untuk rangkaian selular ini dan jarak penggunaan semula frekuensi (D) antara sel saluran terdekat jika jejari sel (R) ialah 5 km, supaya gangguan saluran bersama dapat dielakkan.

[8 marks]

[8 markah]

CLO1

- (c) The channels in cellular communication between radio base station to mobile station are for signalling and traffic channel. This cellular system uses two 30 kHz simplex channels to provide a full duplex voice and control channel for channel bandwidth. The total bandwidth allocated for the system is 60 MHz. If 5 MHz of the allocated spectrum is dedicated for control channel and the rest spectrum for voice channels, calculate the total distribution of voice and control channels in cell systems uses 7-cell reuse.

Saluran dalam komunikasi selular antara Stesen Pangkalan Radio ke Stesen Mudah Alih adalah untuk saluran isyarat dan trafik. Sistem selular ini menggunakan dua saluran simplex 30 kHz untuk menyediakan suara dupleks penuh bagi lebar jalur saluran suara dan saluran kawalan. Jumlah lebar jalur yang diperuntukkan untuk sistem ialah 60 MHz. Jika hanya 5 MHz spektrum tersebut diperuntukkan khusus untuk saluran kawalan dan bakinya untuk saluran suara, kira jumlah taburan saluran suara dan kawalan serta spektrum yang diperuntukkan khusus dalam satu sistem sel untuk menggunakan penggunaan semula 7 sel

[8 marks]

[8 markah]

QUESTION 3**SOALAN 3**

- CLO1 (a) Explain radio wave multipath fading propagation in cellular communication.
- Terangkan perambatan pudar berbilang laluan gelombang radio dalam komunikasi selular.*
- [5 marks]
[5 markah]
- CLO1 (b) Discuss **TWO (2)** main objectives of using the multiple access technique in wireless communication system.
- Bincangkan **DUA (2)** tujuan utama penggunaan teknik capaian pelbagai dalam komunikasi tanpa wayar*
- [5 marks]
[5 markah]
- CLO1 (c) Orthogonal Frequency Division Multiple Access (OFDMA) is used to provide 4G LTE signals for users. Show OFDMA concept using the appropriate diagrams.
- Orthogonal Frequency Division Multiple Access (OFDMA) digunakan untuk memberi isyarat 4G kepada pengguna. Tunjukkan konsep OFDMA menggunakan gambarajah yang sesuai.*
- [10 marks]
[10 markah]

SECTION B: 40 MARKS**BAHAGIAN B: 40 MARKAH****INSTRUCTION:**

This section consists of **TWO (2)** essay question. Answer **ALL** questions.

ARAHAN:

Bahagian ini mengandungi DUA (2) soalan esei. Jawab SEMUA soalan.

QUESTION 1**SOALAN 1**

CLO1 The effective cellular communication between the sender and receiver devices depend on the path loss. The path loss model for 4G cellular communication system is using the Friis Free Space Propagation Model when there is no obstacle between sender and receiver devices. Technical guided for cellular communication transmitter eNodeB has an output power of 50 W of effective radiated power (ERP) as applied to a unity gain antenna using carrier frequency of 2600 MHz and distance for user equipment (UE) is 100m away from the eNodeB. Sketch free space radio propagation for this cellular link budget. Then, calculate the free space path lost (FSPL) and power received in decibel-milliwatts (dBm) and watt (W).

Komunikasi selular yang efektif antara penghantar dan penerima bergantung pada laluan kehilangan. Model laluan kehilangan untuk sistem komunikasi selular 4G menggunakan Friis Free Space Propagation Model di mana tiada penghalang antara penghantar dan penerima. Panduan teknikal untuk pemancar komunikasi selular eNodeB dengan kuasa pemancar 50 W Effective Radiated Power (ERP) yang diaplikasikan pada antena bergandaan satu dengan menggunakan frekuensi pembawa 2600 MHz dan jarak alatan pengguna UE adalah 100 m dari eNodeB. Lakarkan perambatan radio ruang bebas untuk anggaran sambungan selular ini. Kemudian, hitungkan kehilangan perambatan ruang bebas (FSPL) dan kuasa penerima dalam decibel-miliwatt (dBm) dan watt (W).

[20 marks]

[20 markah]

QUESTION 2**SOALAN 2**

CLO1

LTE means Long Term Evolution, and it can be described as the fourth generation (4G) successor of 3G Universal Mobile Telecommunications Service (UMTS), improving the existing performance and speed. Long Term Evolution is standard for wireless broadband communication for mobile devices and data terminals based on Global System for Mobile Communications (GSM) and UMTS standards. Illustrate the function of each element /equipment in the main sub-system for Long Term Evolution (LTE) system.

LTE bermaksud Evolusi Jangka Panjang, dan ia boleh digambarkan sebagai generasi keempat (4G) pengganti Perkhidmatan Telekomunikasi Mudah Alih Universal (UMTS) 3G, yang meningkatkan prestasi dan kelajuan sedia ada. Evolusi Jangka Panjang ialah standard untuk komunikasi jalur lebar tanpa wayar untuk peranti mudah alih dan terminal data berdasarkan piawaian Sistem Global untuk Komunikasi Mudah Alih (GSM) dan UMTS. Gambarkan fungsi setiap elemen / peralatan dalam subsistem utama untuk sistem Evolusi Jangka Panjang (LTE).

[20 marks]

[20 markah]

SOALAN TAMAT