

EL/EF5002

Roll No. : .....

Nov. 2023

**MOBILE AND WIRELESS COMMUNICATION**

निर्धारित समय : 3 घंटे]

[अधिकतम अंक : 60

Time allowed : 3 Hours]

[Maximum Marks : 60

- नोट :** (i) प्रश्नपत्र में तीन सेक्शन ए, बी एवं सी हैं ।  
**Note :** There are **three** sections A, B and C in the paper.
- (ii) सेक्शन ए में प्रश्न संख्या 1 के सभी 10 भागों के उत्तर दीजिए । प्रत्येक भाग एक अंक का है एवं सभी 10 भाग वस्तुनिष्ठ प्रकार के प्रश्नों के हैं ।  
 Answer all the 10 parts of the question No. 1 in section A. Each part carries one mark and all 10 parts have objective type questions.
- (iii) सेक्शन बी के 8 प्रश्नों में से किन्हीं 6 प्रश्नों के उत्तर दीजिए । प्रत्येक प्रश्न 3 अंक का है एवं इनका 5 लाइन/50 शब्दों में उत्तर दीजिए ।  
 Answer any 6 questions out of the 8 questions in section B. Each question carries 3 marks and to be answered within 5 lines/50 words.
- (iv) सेक्शन सी के 6 प्रश्नों में से किन्हीं 4 प्रश्नों के उत्तर दीजिए । प्रत्येक प्रश्न 8 अंक का है एवं इनका 15 लाइन/150 शब्दों में उत्तर दीजिए ।  
 Answer any 4 questions out of the 6 questions in section C. Each question carries 8 marks and to be answered within 15 lines/150 words.
- (v) प्रत्येक सेक्शन के सभी प्रश्नों को क्रमवार एक साथ हल कीजिये ।  
 Solve all the questions of a section consecutively together.
- (vi) दोनों भाषाओं में अन्तर होने की स्थिति में अंग्रेजी अनुवाद ही मान्य है ।  
 Only English version is valid in case of difference in both the languages.

**सेक्शन – ए**  
**SECTION – A**

1. (i) पेजिंग तंत्र \_\_\_\_\_ पर आधारित था ।
- (a) सिम्पलेक्स तंत्र (b) आधा डुप्लेक्स तंत्र
- (c) पूरा डुप्लेक्स तंत्र (d) उपरोक्त में से कोई नहीं



Paging systems were based on \_\_\_\_\_.

- (a) Simplex system (b) Half duplex system  
(c) Full duplex system (d) None of the above

(ii) MIN का मतलब होता है

- (a) मोबाइल इंटरनेट (b) मोबाइल पहचान संख्या  
(c) नेटवर्क में गतिशीलता (d) उपरोक्त में से कोई नहीं

MIN stands for

- (a) Mobile Internet  
(b) Mobile Identification Number  
(c) Mobility in Network  
(d) None of the above

(iii) 2जी मानक समर्थन करता है

- (a) सीमित इंटरनेट ब्राउजिंग (b) लघु संदेशन सेवा  
(c) (a) और (b) दोनों (d) उपरोक्त से कोई नहीं

2G standards supports

- (a) Limited Internet Browsing  
(b) Short messaging service  
(c) Both (a) & (b)  
(d) None of the above

(iv) पड़ोसी बेस स्टेशनों के बीच में हस्तक्षेप नकारा जा सकता है

- (a) चैनलों के अलग समूह निर्धारित करके  
(b) अलग शक्ति स्तरों के ट्रांसमीटर्स का उपयोग करके  
(c) अलग ऐंटीनाओं का उपयोग करके  
(d) उपरोक्त सभी

The interference between the neighbouring base stations is avoided by

- (a) assigning different group of channels.  
(b) using transmitters with different power levels.  
(c) using different antennas.  
(d) All of the above

(v) अधिकतम रेडियो कवरेज के लिए सेल्यूलर क्षेत्र का आकार होता है

- (a) वृत्तीय आकार
- (b) वर्गाकार
- (c) अंडाकार
- (d) षट्भुजाकार

The shape of the cellular region for maximum radio coverage is

- (a) circular shaped
- (b) square shaped
- (c) oval shaped
- (d) hexagon shaped

(vi) चैनल निर्दिष्टिकरण हेतु \_\_\_\_\_ रणनीतियाँ होती हैं।

- (a) स्थिर
- (b) गत्यात्मक
- (c) नियमित
- (d) (a) और (b) दोनों

The strategies acquired for channel assignment are \_\_\_\_\_.

- (a) fixed
- (b) dynamic
- (c) regular
- (d) Both (a) and (b)

(vii) शैडोइंग के कारण होने वाली फेडिंग होती है

- (a) विशाल रुकावट के कारण होने वाली फेडिंग
- (b) विलम्ब बाध्यता की तुलना में चैनल का विशाल सम्बद्धता समय
- (c) (a) और (b) दोनों
- (d) विलम्ब बाध्यता की तुलना में चैनल का छोटा सम्बद्धता समय

Fading due to shadowing is

- (a) Fading due to large obstructions.
- (b) Large coherence time of the channel as compared to the delay constraints.
- (c) Both (a) and (b)
- (d) Small coherence time of the channel as compared to the delay constraints.

(viii) विविधता परियोजनाएँ \_\_\_\_\_ पर आधारित होती हैं।

- |                     |                          |
|---------------------|--------------------------|
| 1. समय विविधता      | 2. आवृत्ति विविधता       |
| 3. स्पेस विविधता    | 4. ध्रुवीकरण विविधता     |
| (a) 1 और 2 सही हैं। | (b) 1, 2, और 3 सही हैं।  |
| (c) 2 और 3 सही हैं। | (d) उपरोक्त सभी सही हैं। |

The diversity schemes are based on \_\_\_\_\_

- |                       |                                  |
|-----------------------|----------------------------------|
| 1. Time diversity     | 2. Frequency diversity           |
| 3. Space diversity    | 4. Polarization diversity        |
| (a) 1 & 2 are correct | (b) 1, 2, & 3 are correct        |
| (c) 2 & 3 are correct | (d) All of the above are correct |

(ix) ग्लोबल पोजिसनिंग सिस्टम \_\_\_\_\_ का उपयोग करता है।

- |                 |                 |
|-----------------|-----------------|
| (a) सी.डी.एम.ए. | (b) टी.डी.एम.ए. |
| (c) एफ.डी.एम.ए. | (d) एस.डी.एम.ए. |

Global Positioning System (GPS) uses

- |          |          |
|----------|----------|
| (a) CDMA | (b) TDMA |
| (c) FDMA | (d) SDMA |

(x) मिमो (MIMO) का मतलब होता है

- |                                |
|--------------------------------|
| (a) अनेक निवेश अनेक निर्गत     |
| (b) बहुल निवेश बहुल निर्गत     |
| (c) प्रमुख निवेश प्रमुख निर्गत |
| (d) लघु निवेश लघु निर्गत       |

MIMO stands for

- |                                      |
|--------------------------------------|
| (a) Many Inputs Many Outputs         |
| (b) Multiple Inputs Multiple Outputs |
| (c) Major Input Major Output         |
| (d) Minor Input Minor Output         |

(1×10)

## सेक्शन – बी

## SECTION – B

2. सेल्यूलर तंत्र के लिए सेल एवं क्लस्टर को परिभाषित कीजिए।  
Define cell & cluster for the cellular system. (3)
3. चैनल निर्दिष्टीकरण क्या होता है ? उनके प्रकार क्या होते हैं ? समझाइए।  
What is channel assignment ? What are their types ? Explain. (3)
4. बेतार प्रचार क्या होता है और ई.एम. तरंगों की प्रचार प्रक्रियाएँ क्या होती हैं ?  
What is wireless propagation and what are the propagation mechanisms of EM waves ? (3)
5. मुक्त स्पेस पाथ हानि क्या होती है ? समझाइए।  
What is free-space path loss ? Explain. (3)
6. स्लो फेडिंग और फास्ट फेडिंग के बीच में अन्तर बताइए।  
Differentiate between the slow fading and fast fading. (3)
7. लघु स्तर मल्टी पाथ प्रचार से सम्बन्धित डॉप्लर शिफ्ट क्या होता है ? समझाइए।  
What is Doppler shift regarding small scale multipath propagation ? Explain. (3)
8. बेतार चैनल क्षमता से आप क्या समझते हैं ?  
What do you understand by the wireless channel capacity ? (3)
9. LTE तंत्र की संक्षेप में विवेचना कीजिए।  
Briefly discuss the LTE system. (3)

P.T.O.

## सेक्शन – सी

## SECTION – C

10. एक परम्परागत मोबाइल टेलिफोन तंत्र की सीमाएँ क्या होती हैं ? एक बेतार मोबाइल संप्रेषण की जेनरैशन्स का वर्णन कीजिए ।

What are the limitations of conventional mobile telephone system ? Describe the generations of wireless mobile communication. (8)

11. एक सेल्यूलर मोबाइल तंत्र के परिचालन के सिद्धान्त का वर्णन कीजिए और स्वच्छ आरेख के साथ सेल्यूलर संकल्पना को समझाइए ।

Describe the principle of operation of cellular mobile system and explain the cellular concept with neat diagram. (8)

12. एक नियमित षट्भुज ज्यामिति स्वरूप में शिफ्ट मानदण्डों  $i$  और  $j$  के निम्नानुसार मानों के लिए क्लस्टर में सेलों की संख्या का निर्धारण कीजिए :

(i)  $i = 2$  और  $j = 4$

(ii)  $i = 3$  और  $j = 3$

Determine the number of cells in cluster for the following values of the shift parameters  $i$  and  $j$  in a regular hexagon geometry pattern :

(i)  $i = 2$  and  $j = 4$

(ii)  $i = 3$  and  $j = 3$  (8)

13. आवृत्ति पुनःउपयोग की आवश्यकता क्यों होती है ? सिद्ध कीजिए कि एक षट्कोणीय ज्यामिति के लिए को-चैनल पुनःउपयोग अनुपात  $\sqrt{3N}$  होता है , जहाँ  $N = i^2 + ij + j^2$  होता है ।

What is the need of frequency reuse ? Prove that for a hexagonal geometry the co-channel reuse ratio is  $\sqrt{3N}$  or  $(3N)^{1/2}$  where  $N = i^2 + ij + j^2$ . (8)

14. यदि एक प्रेषक/प्रेषित 50 वॉट्स की शक्ति उत्पन्न करता है तो निम्न के मानकों में ट्रांसमीट शक्ति ( $P_t$ ) को व्यक्त कीजिए :

(a) dBm

(b) dBw.

यदि एक इकाई गेन एन्टिना पर 900 MHz केरियर आवृत्ति के साथ 50 वॉट्स लागू किये जाते हैं तो एन्टिना 100 m की मुक्त-स्पेस दूरी पर प्राप्त हुई शक्ति ( $P_r$ ) dBm में ज्ञात कीजिए। अभिग्राही एन्टिना के लिए इकाई गेन मान लीजिए।

If a transmitter produce 50 watts of power, express the transmitter power ( $P_t$ ) in units of

(a) dBm

(b) dBw.

If 50 watts is applied to a unity gain antenna with a 900 MHz carrier frequency, find the received power ( $P_r$ ) in dBm at a free-space distance of 100 m from the antenna.

Assume unity gain for the receiver antenna.

(8)

15. निम्न में से किन्हीं दो पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए :

(i) एन्टिना विविधता

(ii) ओ.एफ.डी.एम.

(iii) एम.आई.एम.ओ.

Write short notes on any two from the following :

(i) Antenna diversity

(ii) OFDM

(iii) MIMO

(4×2)

1. The power spectrum of a signal is given by  $P(f) = 10^{-4} \text{rect}(f/100)$  W/Hz. The signal is transmitted through a channel with a transfer function  $H(f) = 10^{-2} \text{rect}(f/100)$ .

(a) Find the power spectrum of the received signal.

(b) Find the average power of the received signal.

2. A signal  $x(t) = \cos(2\pi f_c t)$  is transmitted through a channel with a transfer function  $H(f) = 10^{-2} \text{rect}(f/100)$ . The received signal is  $y(t) = 10^{-2} \cos(2\pi f_c t)$ .

(a) Find the power spectrum of the received signal.

(b) Find the average power of the received signal.

(c) Find the average power of the transmitted signal.

3. A signal  $x(t) = \cos(2\pi f_c t)$  is transmitted through a channel with a transfer function  $H(f) = 10^{-2} \text{rect}(f/100)$ . The received signal is  $y(t) = 10^{-2} \cos(2\pi f_c t)$ .

(a) Find the power spectrum of the received signal.

(b) Find the average power of the received signal.

(c) Find the average power of the transmitted signal.

(d) Find the average power of the received signal.

(e) Find the average power of the transmitted signal.

4. Write short notes on any two from the following:

(i) Antenna diversity

(ii) OFDM

(iii) MIMO

(4x1)