

EL4003

Roll No. : .....

MAY-2023 (Semester)

DIGITAL COMMUNICATION SYSTEMS

निर्धारित समय : 3 घंटे]

[अधिकतम अंक : 60

Time allowed : 3 Hours]

[Maximum Marks : 60

नोट : (i) प्रश्न-पत्र में तीन सेक्शन ए, बी एवं सी हैं।

Note : There are **THREE** sections in the paper **A, B and C.**

(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 कीजिए।

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) निम्न में से कौन सा संचार का मुख्य माध्यम नहीं है ?

(a) मुक्त अवकाश

(b) पानी

(c) तार

(d) प्रकाशीय तंतु तार

Which of the following is not a major communication medium ?

(a) Free space

(b) Water

(c) Wires

(d) Fibre-Optic Cable



(ii) कैरियर से सूचना पुनः प्राप्त करना किस नाम से जाना जाता है ?

- (a) डि-मल्टीप्लेक्सिंग (b) मॉड्यूलन  
(c) डिटेक्शन (d) कैरियर रिकवरी

Recovering information from the carrier is known as

- (a) De-multiplexing (b) Modulation  
(c) Detection (d) Carrier Recovery

(iii) एक संकेत का स्पेक्ट्रम 2000 Hz से 3200 Hz कर दिया जाए तो वह संकेत होगा -

- (a) लो-पास संकेत (b) बैंड पास संकेत  
(c) बैंड स्टॉप संकेत (d) इनमें से कोई नहीं

The spectrum of a signal extends from 2000 Hz to 3200 Hz. The signal is

- (a) a low pass signal (b) a band pass signal  
(c) a band stop signal (d) None of these

(iv) एक संकेत  $X(t) = 5 \cos(2\pi \times 500t)$  के लिए निक्विस्ट अंतराल होता है -

- (a) 2 ms (b) 1.2 ms  
(c) 1 ms (d) 0.5 ms

The Nyquist interval for a signal  $X(t) = 5 \cos(2\pi \times 500t)$  is

- (a) 2 ms (b) 1.2 ms  
(c) 1 ms (d) 0.5 ms

(v) एलाइजिंग प्रभाव को समाप्त किया जा सकता है

- (a) एन्टी एलाइजिंग फिल्टर का उपयोग करके।  
(b) सेम्पलिंग आवृत्ति कम करके।  
(c) मॉड्यूलेशन आवृत्ति बढ़ाकर।  
(d) उपरोक्त में से कोई नहीं

The aliasing effect can be eliminated by

- (a) Using an anti-aliasing filter.  
(b) Reducing the sampling frequency.  
(c) Increase the modulating frequency.  
(d) None of the above

(vi) PCM प्रणाली में संकेत और परिमाणीकरण शोर का अनुपात निर्भर करता है।

- (a) सेम्पलिंग दर (b) परिमाणीकरण स्तरों की संख्या  
(c) बैंड-विड्थ संदेश संकेत (d) उपरोक्त में से कोई नहीं

The signal to quantization noise ratio in PCM system depends upon

- (a) Sampling rate (b) Number of quantization levels  
(c) Message signal bandwidth (d) None of the above

(vii) बारीक शोर सम्बद्ध होता है।

- (a) PCM (b) DPCM  
(c) DM (d) QAM

Granular Noise is associated with -

- (a) PCM (b) DPCM  
(c) DM (d) QAM

(viii) एक अनुकूलतम प्रणाली होती है :

- (a) जो भौतिक रूप से कार्यान्वित हो। (b) जो अनोखा हल दर्शाती हो।  
(c) उपरोक्त दोनों (d) उपरोक्त दोनों में से कोई नहीं

Optimum system is the one –

- (a) Which is physically realisable (b) Which must lead to unique solution  
(c) Both of the above (d) None of the above

(ix) शोर से सबसे अधिक प्रभावित होता है :

- (a) PSK (b) ASK (c) FSK (d) DPSK

\_\_\_\_\_ is most affected by noise :

- (a) PSK (b) ASK (c) FSK (d) DPSK

(x) यदि QAM संकेत की बॉड दर 3000 है और संकेत तत्व को ट्राइबिट से प्रदर्शित किया जाता है। तो बिट दर क्या होगी ?

- (a) 300 (b) 400 (c) 1000 (d) 9000

If the baud rate for QAM signal is 3000 and a signal element is represented by tritbit, what is the bit rate ?

- (a) 300 (b) 400 (c) 1000 (d) 9000 (1×10)

### सेक्शन – बी

#### Section – B

2. सूत्र सहित निक्विस्ट दर और निक्विस्ट अन्तराल को परिभाषित करो।  
Define Nyquist rate and Nyquist interval along with their formulae. (3)
3. एक लो पास फिल्टर की सहायता से आप मूल संकेत का कैसे पुनः निर्माण करेंगे ? समझाइए।  
How can you re-construct the original signal by a low pass filter ? Explain. (3)
4. TDM का पदानुक्रम आरेख बनाकर समझाइए।  
Sketch and explain TDM hierarchy. (3)
5. DPSK संकेतों की मुख्य विशेषताओं और कमियों को सारणी बनाकर समझाइए।  
Tabulate the salient features and drawbacks of DPSK signals. (3)
6. QAM से आप क्या समझते हैं ? समझाइए।  
What do you understand by QAM ? Explain. (3)
7. सूचना दर को परिभाषित करें। सूचना दर के गणितीय सूत्र का भी वर्णन करें।  
Define information rate, also give the mathematical expression of information rate. (3)
8. PCM प्रणाली में शोर के प्रभाव को समझाइए।  
Explain the influence of noise on PCM system. (3)
9. कोडिंग क्षमता क्या होती है ? आप इसे कैसे निर्धारित कर सकते हैं ?  
What is coding efficiency ? How can you determine it ? (3)

P.T.O.

## सेक्शन – सी

## Section – C

10. कम्पेण्डिंग से आप क्या समझते हैं ? PCM के कम्पेण्डिंग मॉडल को विस्तार से समझाइए ।  
What do you understand by companding ? Explain in detail a companding model of PCM. (8)
11. कोहरेन्ट QPSK रिसीवर की कार्यप्रणाली को उपयुक्त खण्ड आरेख सहित समझाइए ।  
Explain the working operation of a coherent QPSK receiver with suitable block diagram. (8)
12. निम्न पदों को समझाइये :  
Explain the following terms :  
(i) साइनसोइडल रोल-ऑफ़ फिल्टरिंग  
Sinusoidal roll-off filtering  
(ii) मेक्सिमम लाइकलीहुड डिकोडिंग  
Maximum likelihood decoding  
(iii) फ्रेम सिन्क्रोनाइजेशन  
Frame synchronization  
(iv) बिट स्टफिंग  
Bit Stuffing (2×4)
13. निम्न कोड्स की विवेचना कीजिए :  
Discuss the following codes :  
(i) कॉन्वैल्यूशनल कोड  
Convolutional code  
(ii) टर्बो कोड  
Turbo Code (4+4)
14. निम्न को समझाइए :  
Explain the followings :  
(i) कोरिलेटिव कोडिंग  
Correlative coding  
(ii) अनुकूली तुल्यकारक  
Adaptive equalizer (4+4)
15. एक प्रयोग के पाँच संभावित परिणामों की प्रायिकताएँ इस प्रकार हैं –  
The probabilities of the five possible outcomes of an experiment are given as –  
$$P(X_1) = \frac{1}{2}, P(X_2) = \frac{1}{4}, P(X_3) = \frac{1}{8}, P(X_4) = P(X_5) = \frac{1}{16}$$
  
यदि 16 परिणाम प्रति सेकण्ड आते हैं तो उसकी एन्ट्रॉपी तथा सूचना दर ज्ञात करो ।  
Determine the entropy and information rate if there are 16 outcomes per second. (8)