

[Time: 3 Hours]

Roll No:
(Sem - IV) Diploma Exam 2024 (Even)
(Electronics Engg) (Theory)
Digital Communication Systems (2021403)

[Full. Marks: 70]

- All questions are compulsory. (सभी प्रश्न अनिवार्य है)
- Marks are mentioned on the right side of each question. (अंक सभी प्रश्न के दाईं ओर अंकित किये हैं)

Group (A) (ग्रुप -ए)

(2x10=20)

Q.1 Answer all questions as directed.

(निर्देशानुसार सभी प्रश्नों के उत्तर दें)

- a) In a digital communication system, _____ is the process of converting a continuous-time signal into a discrete-time signal. (quantization / sampling / filtering).
एक डिजिटल संचार प्रणाली में, _____ एक निरंतर-टाइम सिग्नल को एक डिस्क्रीट-टाइम सिग्नल में परिवर्तित करने की प्रक्रिया है। (क्वांटिजेशन / सैंपलिंग / फ़िल्टरिंग)
- b) _____ is a technique used to handle variations in bit rate by inserting non-information bits into the data stream. (Frame synchronization/ Bit stuffing / Byte stuffing)
एक तकनीक है जिसका उपयोग डेटा स्ट्रीम में गैर-सूचना बिट्स डालकर बिट दर में भिन्नता को संभालने के लिए किया जाता है। (फ्रेम सिंक्रोनाइजेशन / बिट स्टाफिंग / बाइट स्टाफिंग)
- c) A matched filter is used in baseband transmission to minimize the effects of additive Gaussian noise. (True / False)
एडिटिव गॉसियन नॉइस के प्रभाव को कम करने के लिए बेसबैंड ट्रांसमिशन में एक मैचड फ़िल्टर का उपयोग किया जाता है। (सही / गलत)
- d) Quantization noise is not a significant issue in Delta Modulation (DM) and Adaptive Delta Modulation (ADM). (True / False)
डेल्टा मॉड्यूलेशन (डीएम) और एडाप्टिव डेल्टा मॉड्यूलेशन (एडीएम) में क्वांटिजेशन नॉइस कोई महत्वपूर्ण मुद्दा नहीं है। (सही / गलत)
- e) _____ subscriber lines are a family of technologies that provide internet access by transmitting digital data over telephone lines. (Digital / Analog / Continuous)
सब्सक्राइबर लाइनें प्रौद्योगिकियों का एक परिवार हैं जो टेलीफोन लाइनों पर डिजिटल डेटा संचारित करके इंटरनेट एक्सेस प्रदान करती हैं। (डिजिटल/एनालॉग/सतत)
- f) _____ is a modulation scheme where the phase of the carrier signal is shifted by 180 degrees to represent binary data. (BPSK/FSK/QPSK)
एक मॉड्यूलेशन योजना है जहां बाइनरी डेटा का प्रतिनिधित्व करने के लिए वाहक सिग्नल के फेज को 180 डिग्री तक स्थानांतरित किया जाता है। (बीपीएसके/एफएसके/क्यूपीएसके)
- g) On-Off Keying (OOK) is highly efficient in terms of power consumption compared to other modulation schemes. (True / False)
अन्य मॉड्यूलेशन योजनाओं की तुलना में ऑन-ऑफ कीइंग (ओओके) बिजली की खपत के मामले में अत्यधिक कुशल है। (सही / गलत)
- h) Linear block codes are used solely for error detection, not for error correction. (True / False)
रैखिक ब्लॉक कोड का उपयोग केवल त्रुटि का पता लगाने के लिए किया जाता है, त्रुटि सुधार के लिए नहीं। (सही / गलत)

Marks	CO	BL
2	1	1
2	1	1
2	2	2
2	2	1
2	2	1
2	3	2
2	3	2
2	4	1

- i) If number of bits is 4, then total possible symbols are.....
(two/four/eight/sixteen)
अगर बिट्स की संख्या 4 है, तो कुल..... संभावित प्रतीक हैं।
(दो/चार/आठ/सोलह)

- j) The _____ is an efficient method for decoding convolutional codes by finding the most likely sequence of states. (BCJR algorithm/Viterbi algorithm/CRC algorithm)
_____ स्टेड्स के सबसे संभावित अनुक्रम का पता लगाकर कनवल्शनल कोड को डिकोड करने की एक कुशल विधि है। (बीसीजेआर एल्गोरिथम/विटर्बी एल्गोरिथम/ सीआरसी एल्गोरिथम)

Group (B) (ग्रुप - बी)

Answer all five questions. (सभी पाँच प्रश्नों के उत्तर दें।) 4x5=20

- Q.2 Define Pulse Amplitude Modulation (PAM) and Pulse Code Modulation (PCM).
पल्स एम्प्लीट्यूड मॉड्यूलेशन (पीएएम) और पल्स कोड मॉड्यूलेशन (पीसीएम) को परिभाषित करें।
OR (अथवा)

Describe the basic structure of a PCM TDM frame:
पीसीएम टीडीएम फ्रेम की मूल संरचना का वर्णन करें।

- Q.3 Describe the Nyquist criterion for zero ISI and its significance in digital communication.
शून्य-आईएसआई के लिए नाइक्विस्ट मानदंड और डिजिटल संचार में इसके महत्व का वर्णन करें।
OR (अथवा)

Describe the purpose of sinusoidal roll-off filtering in digital communication systems.
डिजिटल संचार प्रणालियों में साइनसाइडल रोल-ऑफ़ फ़िल्टरिंग के उद्देश्य का वर्णन करें।

- Q.4 Draw geometric representation of BFSK and BPSK signal.
BFSK और BPSK सिग्नल का ज्यामितीय आरेख बनाएं।
OR (अथवा)

Compare coherent and non-coherent demodulation techniques.
सुसंगत और गैर-सुसंगत डिमॉड्यूलेशन तकनीकों की तुलना करें।

- Q.5 Explain Shannon-Hartley law.
शैनन-हार्टले नियम की व्याख्या करें।
OR (अथवा)

Define differential entropy and how it differs from Shannon entropy.
डिफरेंशियल एन्ट्रॉपी को परिभाषित करें और यह शैनन एन्ट्रॉपी से किस प्रकार भिन्न है।

- Q.6 List and briefly describe two properties of linear block codes.
रेखिक ब्लॉक कोड के दो गुणों की सूची बनाएं और उनका संक्षेप में वर्णन करें।
OR (अथवा)

Explain the concept of maximum likelihood decoding.
अधिकतम लइकेलीहुड डिकोडिंग की अवधारणा को समझाइये।

Group (C) (ग्रुप - सी)

Answer all five questions. (सभी पाँच प्रश्नों के उत्तर दें।) 6x5=30

- Q.7 Analyze the signal-to-quantization noise ratio (SQNR) for linear and nonlinear quantizers.
रेखिक और अरेखिक क्वांटिज़र के लिए सिग्नल-टू-क्वांटिज़ेशन नॉइज़ रेश्यो (एसक्यूएनआर) का विश्लेषण करें।
OR (अथवा)

Describe the block diagram of a digital communication system. Explain the function of each block.
डिजिटल संचार प्रणाली के ब्लॉक आरेख का वर्णन करें। प्रत्येक ब्लॉक के कार्य समझाइये।

2	5	1
2	4	2
4	1	2
4	1	2
4	2	2
4	2	2
4	3	2
4	3	2
4	3	2
4	4	2
4	5	2
4	5	2
6	1	4
6	1	2

- Q.8 Describe the technology and applications of Digital Subscriber Lines (DSL). डिजिटल सब्सक्राइवर लाइन्स (डीएसएल) की तकनीक और अनुप्रयोगों का वर्णन करें।
OR (अथवा)
Describe the function and importance of a matched filter in baseband transmission. बेसबैंड ट्रांसमिशन में मैचड फिल्टर के कार्य और महत्व का वर्णन करें।
- Q.9 Explain the generation, detection, and probability of error analysis for Binary Phase Shift Keying (BPSK). बाइनरी फेज़ शिफ्ट कीइंग (बीपीएसके) के लिए त्रुटि विश्लेषण की उत्पत्ति, पहचान और संभावना की व्याख्या करें।
OR (अथवा)
Describe the principles of multicarrier modulation and its importance in modern communication systems. मल्टीकरियर मॉड्यूलेशन के सिद्धांतों और आधुनिक संचार प्रणालियों में इसके महत्व का वर्णन करें।
- Q.10 A source emits one of four symbols S_0, S_1, S_2 and S_3 with probabilities $1/3, 1/6, 1/4$ and $1/4$ respectively. The successive symbols emitted by the source are statistically independent. Calculate the entropy.
एक स्रोत क्रमशः $1/3, 1/6, 1/4$ और $1/4$ संभावनाओं के साथ चार प्रतीकों S_0, S_1, S_2 और S_3 में से एक का उत्सर्जन करता है। स्रोत द्वारा उत्सर्जित क्रमिक प्रतीक सांख्यिकीय रूप से स्वतंत्र हैं। एन्ट्रॉपी की गणना करें।
OR (अथवा)
Explain the relationship between mutual information and channel capacity in communication. संचार में म्यूचुअल इन्फॉर्मेशन और चैनल क्षमता के बीच संबंध स्पष्ट करें।
- Q.11 Compare the performance of convolutional and Hamming codes. कन्वल्शनल और हैमिंग कोड के प्रदर्शन की तुलना करें।
OR (अथवा)
Explain BCH codes with examples. बीसीएच कोड को उदाहरण सहित व्याख्या करें।

6	2	2
6	2	2
6	3	2
6	3	2
6	4	3
6	4	2
6	5	2
6	5	3