

[Time: 3 Hours]

Sem-V Diploma Exam 2023 (Odd)

(Electronics Engg) (Theory)

[Max. Marks: 70]

Digital Communication Systems (2021403-P)

- 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)

Q.1 Choose the most suitable answer from the following options.
(सर्वाधिक उपर्युक्त विकल्प को चुनकर लिखें |) :-

(1*20=20)

i. Unit of information rate is (सूचना दर की इकाई है)

- (a) Symbol / second (सिंबल / सेकण्ड) (b) Bits / symbol (बिट्स / सिंबल) (c) Bits / second (बिट्स / सेकण्ड) (d) None of these (इनमें से कोई नहीं)

ii. Which of the following is nyquist rate (निम्नलिखित में से कौन नाइक्विस्ट दर है)

- (a) f_m ($f_m =$ maximum frequency present in message signal) (b) $2f_m$ (c) $3f_m$ (d) $4f_m$
 f_m ($f_m =$ मैसेज सिग्नल में मौजूद अधिकतम आवृत्ति)

iii. Which of the following is analog modulation technique (निम्नलिखित में से कौन एनालॉग मोडुलेशन तकनीक है)

- (a) PAM (b) PCM (c) DPCM (d) BPSK

iv. Which of the following operation is performed in PCM transmitter. (PCM ट्रांसमीटर में निम्नलिखित में से कौनसा संचालन किया जाता है)

- (a) Sampling (सैंपलिंग) (b) Quantizing (परिमाणीकरण) (c) Encoding (इनकोडिंग) (d) All of the above (उपर्युक्त सभी)

v. Which of the following statement is correct (निम्नलिखित में से कौन-सा कथन सही है)

- (a) Companding is non-linear quantization (कंपैंडिंग अरेखीय परिमाणीकरण है |)
(b) Companding is linear quantization (कंपैंडिंग रेखीय परिमाणीकरण है |)
(c) PCM technique is used in radio broadcasting (PCM तकनीक का प्रयोग रेडियो ब्रॉडकास्टिंग में किया जाता है |)
(d) Both (a) and (c) ((अ) और (स) दोनों)

vi. In which of the modulation technique present sample value is compared with previous sample value (निम्नलिखित में से किस मोडुलेशन तकनीक में मौजूदा सैंपल मान की तुलना पिछले सैंपल मान से की जाती है)

- (a) Delta modulation (डेल्टा मोडुलेशन)
(b) Pulse code modulation (पल्स कोड मोडुलेशन)
(c) Pulse amplitude modulation (पल्स आयाम मोडुलेशन)
(d) None of these (इनमें से कोई नहीं)

vii. Which of the following modulation technique is used to overcome the quantization errors due to slope overload and granular noise

(निम्नलिखित में से किस मोडुलेशन तकनीक का प्रयोग स्लोप ओवरलोड और ग्रेनुलर न्वाइज के कारण उत्पन्न परिमाणीकरण त्रुटियों को दूर करने में किया जाता है)

- (a) Delta modulation (डेल्टा मोडुलेशन)
(b) Adaptive delta modulation (एडेप्टीव डेल्टा मोडुलेशन)
(c) Pulse code modulation (पल्स कोड मोडुलेशन)
(d) None of these (इनमें से कोई नहीं)

viii. Which of the following modulation technique works on the principle of prediction
(निम्नलिखित में से कौन-सा मोडुलेशन तकनीक पूर्वसूचना के सिद्धांत पर कार्य करता है)

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

ix. Minimum transmission bandwidth of PAM /TDM channel is
(PAM /TDM चैनल की न्यूनतम ट्रांसमिशन बैंड चौड़ाई है)

- (a) $2 Nf_m$ (N =number of pulse, f_m =maximum frequency present in message signal) (b) Nf_m (c) N^2f_m (d) $10 Nf_m$
 $2 Nf_m$ (N =पल्स की संख्या, f_m = मैसेज सिग्नल में मौजूद अधिकतम आवृत्ति)

x. 12 voice signals are transmitted using PAM-TDM system with sampling rate of 8KHz signaling rate of system is

(8KHz के सैंपलिंग दर के साथ PAM-TDM प्रणाली का प्रयोग कर 12 ध्वनि सिग्नल को प्रेषित किया जाता है प्रणाली का सिग्नलिंग दर है)

- (a) 12 k bits /s (b) 96 k bits /s (c) 64 k bits /s (d) 128 k bits /s

xi. In which of the following technique, amplitude of sinusoidal carrier is changed according to the data bit to be transmitted

(निम्नलिखित में से किस तकनीक में, संचारित किए जानेवाले डाटा बिट के अनुसार ज्या वाहक का आयाम बदलता है)

- (a) BASK (b) BPSK (c) BFSK (d) None of these (इनमें से कोई नहीं)

xii. Bandwidth of BPSK signal is (BPSK सिग्नल की बैंड चौड़ाई है)

- (a) f_b (f_b = maximum frequency present in the baseband signal) (b) $2f_b$ (c) $3f_b$ (d) $4f_b$
(f_b = बेसबैंड सिग्नल में मौजूद अधिकतम आवृत्ति)

xiii. Which of the following statements is correct (निम्नलिखित में से कौनसा कथन सही है)

- (a) BFSK has better noise immunity than BASK. (BFSK में BASK की तुलना में बेहतर कोलाहल प्रतिरोध क्षमता है।)
(b) BPSK has poor noise immunity (BFSK की कोलाहल प्रतिरोध क्षमता खराब है।)
(c) BASK has better noise immunity than BFSK. (BFSK में BFSK की तुलना में बेहतर कोलाहल प्रतिरोधक क्षमता है।)
(d) None of these (इनमें से कोई नहीं)

xiv. Probability of error of DPSK is ----- that of BPSK

(DPSK के त्रुटि की प्रायिकता, BPSK की तुलना में ----- है।)

- (a) Higher than (अधिक) (b) Lower than (कम) (c) Equal to (के बराबर) (d) None of these (इनमें से कोई नहीं)

xv. Probability of symbol x is $p(x) = \frac{1}{8}$. Information content of symbol x is

(सिंबल x की प्रायिकता $p(x) = \frac{1}{8}$ है। सिंबल x का सूचना कंटेंट है)

- (a) 1 bit (1 बिट) (b) 2 bits (2 बिट) (c) 3 bits (3 बिट) (d) 4 bits (4 बिट)

xvi. Which of the following is correct expression for entropy $H(x)$

(निम्नलिखित में से कौन इंट्रोपी $H(x)$ के लिए सही अभिव्यक्ति है)

- (a) $-\sum_{i=1}^m p(x_i)$ bits / symbol ($-\sum_{i=1}^m p(x_i)$ बिट / सिंबल)
(b) $-\sum_{i=1}^m p(x_i) \cdot \log_2 p(x_i)$ bits / symbol ($-\sum_{i=1}^m p(x_i) \cdot \log_2 p(x_i)$ बिट / सिंबल)
(c) $-\sum_{i=1}^m \log_2 p(x_i)$ bits / symbol ($-\sum_{i=1}^m \log_2 p(x_i)$ बिट / सिंबल)
(d) None of these (इनमें से कोई नहीं)

xvii. For a hamming distance of 4, number of error detected is (हमींग दूरी 4 के लिए, पाइ गई त्रुटियों की संख्या है)

- (a) 3 (b) 2 (c) 5 (d) 4

xviii. Which of the following is example of source coding (निम्नलिखित में से कौन स्रोत कोडिंग का उदाहरण है)

- (a) PCM (b) RZ (c) NRZ (d) Hamming code (हमींग कोड)

xix. If bandwidth is 4 KHz and signal to noise ratio is 31, then channel capacity is

(अगर बैंड चौड़ाई 4 KHz और सिग्नल एवं कोलाहल का अनुपात 31 है, तब चैनल कैपेसिटी है)

- (a) 20 KHz (b) 4 KHz (c) 8 KHz (d) 16 KHz

xx. Which of the following relation is correct (निम्नलिखित में से कौन-सा संबंध सही है)

- (a) $I(X;Y) = H(X)+H(Y)-H(X,Y)$ (c) $I(X; Y) = H(X) / H(Y)$
(b) $I(X; Y) = H(X) \cdot H(Y)$ (d) None of these (इनमें से कोई नहीं)

Group (B) (ग्रुप -बी)

Q.2 Write the difference between low pass signal sampling and band pass signal sampling. 4

(निम्न पास सिग्नल सैंपलिंग और बैंड पास सिग्नल सैंपलिंग के बीच के अंतर को लिखें |)

OR (अथवा)

What do you mean by non-uniform quantization?

(असमरूप परिमाणीकरण से आप क्या समझते हैं?)

Q.3 Explain the following terms- (i) Frame synchronization (ii) Bit stuffing 4

(निम्नलिखित पदों की व्याख्या करें- (i) फ्रेम सिंक्रोनाइजेशन (ii) बिट स्टफिंग)

OR (अथवा)

What is Nyquist criterion for inter symbol interference in digital communication?

(डिजिटल संचार में इंटर सिंबल इंटरफेरेंस के लिए नाइक्विस्ट मापदंड क्या है?)

Q.4 Explain the operation of adaptive equalizer. 4

(अनुकूली तुल्यकारक के संचालन की व्याख्या करें |)

OR (अथवा)

Write important characteristics of line coding.

(लाइन कोडिंग के महत्वपूर्ण अभिलक्षणों को लिखें |)

Q.5 What do you mean by additive Gaussian noise? 4

(योगात्मक गाऊसीयन कोलाहल से आप क्या समझते हैं?)

OR (अथवा)

Draw the BPSK signal for the binary signal 11011011.

(बाइनरी सिग्नल 11011011 के लिए BPSK सिग्नल को खींचें |)

- Q.6** Write the difference between source coding and line coding. 4
(स्त्रोत कोडींग और लाइन कोडींग के बीच के अंतर को लिखें |)
OR (अथवा)
What is turbo encoding and decoding? 4
(टर्बो इनकोडींग और डिकोडिंग क्या है?)

Group (C) (ग्रुप - सी)

- Q.7** Draw and explain block-diagram of a digital communication system. 6
(डिजिटल संचार प्रणाली के खण्ड-आरेख को खींचे और व्याख्या करें |)
OR (अथवा)
Draw block-diagram of PAM/TDM system and explain its working principle. 6
(PAM/TDM प्रणाली के खण्ड-आरेख को खींचे और इसके कार्य सिद्धांत की व्याख्या करें |)
- Q.8** Explain operation of adaptive delta modulation transmitter. 6
(अनुकूली डेल्टा मोडुलेशन ट्रांसमीटर के संचालन की व्याख्या करें |)
OR (अथवा)
Explain operation of delta modulation receiver. 6
(डेल्टा मोडुलेशन रिसीवर के संचालन की व्याख्या करें |)
- Q.9** Compare BASK, BFSK and BPSK. 6
(BASK, BFSK और BPSK की तुलना करें |)
OR (अथवा)
Explain the generation of BFSK signal with the help of its block-diagram. 6
(BFSK सिग्नल के उत्पादन की व्याख्या इसके खण्ड आरेख की सहायता से करें |)
- Q.10** Explain the detection of DPSK signal with the help of its block-diagram. 6
(DPSK सिग्नल के अनुसंधान की व्याख्या इसके खण्ड-आरेख की सहायता से करें |)
OR (अथवा)
Consider a binary memoryless source X with two symbols x_1 and x_2 . Prove that $H(X)$ is maximum 6
when both x_1 and x_2 equiprobable.
(दो सिंबल x_1 और x_2 के साथ बाइनरी स्मृतिरहित स्त्रोत X पर विचार करें | साबित करें कि $H(X)$ अधिकतम होगा अगर x_1 और x_2 दोनों समसंभाव्य हैं |)
- Q.11** Explain working principle of syndrome decoder with the help of block-diagram. 6
(सिंड्रोम डिकोडर के कार्य -सिद्धांत की व्याख्या खण्ड-आरेख की सहायता से करें |)
OR (अथवा)
Explain the following terms- (i) BCH code (ii) Reed-Solomon code 6
(निम्नलिखित पदों की व्याख्या करें – (i) BCH कोड (ii) रीड-सोलोमन कोड)

-----*****-----