

Roll No .....

**EC-601 (GS)**  
**B.Tech., VI Semester**  
 Examination, May 2023  
**Grading System (GS)**  
**Digital Signal Processing**

Time : Three Hours

Maximum Marks : 70

**Note:** i) Attempt any five questions.

किन्हीं पाँच प्रश्नों को हल कीजिए।

ii) All questions carry equal marks.

सभी प्रश्नों के समान अंक हैं।

iii) In case of any doubt or dispute the English version question should be treated as final.

किसी भी प्रकार के संदेह अथवा विवाद की स्थिति में अंग्रेजी भाषा के प्रश्न को अंतिम माना जायेगा।

1. a) Explain in detail about different representations of discrete time signals. 8

असतत समय संकेतों के विभिन्न अभ्यावेदन के बारे में विस्तार से बताइए।

b) State stability, causality and invertible properties of discrete time LTI system. 6

असतत समय LTI प्रणाली की स्थिति स्थिरता, कार्य-कारण और उलटा गुण को समझाइए।

[2]

2. a) Find the impulse response of the system described by the following difference equation: Assume all initial conditions are zero.

$$y(n) - 2y(n-1) + 4y(n-2) = x(n) + x(n-1) \quad 8$$

निम्नलिखित अंतर समीकरण द्वारा वर्णित प्रणाली की आवेग प्रतिक्रिया पाएं : मान लें कि सभी प्रारंभिक स्थितियां शून्य हैं।

$$y(n) - 2y(n-1) + 4y(n-2) = x(n) + x(n-1)$$

b) Prove the following properties of Z.T. 6

i) Convolution in time

ii) Scaling in time domain

Z.T. के निम्नलिखित गुणों को सिद्ध कीजिए।

i) समय में कन्वल्शन

ii) समय क्षेत्र में स्केलिंग

3. a) Determine the Inverse Z.T. of the  $X(z) = \frac{1+z^{-1}}{1+\frac{1}{3}z^{-1}}$ ;

$$\text{ROC: } \text{Re}\{z\} > 1/3. \quad 7$$

$$X(z) = \frac{1+z^{-1}}{1+\frac{1}{3}z^{-1}} \text{ का व्युत्क्रम Z.T. निर्धारित करें;}$$

$$\text{ROC: } \text{Re}\{z\} > 1/3$$

b) Determine the Inverse Z.T. of the  $X(z) = \frac{z^2}{(z-a)^2}$ ;

$$\text{ROC: } \text{Re}\{z\} > a. \quad 7$$

$$X(z) = \frac{z^2}{(z-a)^2} \text{ का व्युत्क्रम Z.T. निर्धारित करें;}$$

$$\text{ROC: } \text{Re}\{z\} > a$$

4. a) Derive the following properties of DFS. 10  
 i) Time shifting  
 ii) Time reversal  
 iii) Convolution  
 DFS के निम्नलिखित गुण व्युत्पन्न कीजिए।  
 i) टाइम शिफ्टिंग  
 ii) टाइम रिवर्सल  
 iii) कनवल्शन
- b) Find the DFT of a sequence  $x(n) = (1/2)^n u(n)$ . 4  
 अनुक्रम  $x(n) = (1/2)^n u(n)$  का DFT खोजें।
5. a) Determine the DFT of a sequence  $X(n) = \{1, 1, 0, 0\}$ . 6  
 अनुक्रम  $X(n) = \{1, 1, 0, 0\}$  का DFT निर्धारित करें।  
 b) Determine DFT of the sequence  $x(n) = \{1, 0, 0, 0\}$  using FFT algorithm. 8  
 FFT एल्गोरिथम का उपयोग करके अनुक्रम  $x(n) = \{1, 0, 0, 0\}$  का DFT निर्धारित करें।
6. a) Determine the 4 - point IDFT of the sequence  $x[k] = \{1, -j, 0, j\}$  using DIT-FFT algorithm. 7  
 DIT-FFT एल्गोरिथम का उपयोग करके अनुक्रम  $x[k] = \{1, -j, 0, j\}$  के 4-बिंदु IDFT का निर्धारण करें।  
 b) Find inverse z-transform of 7  
 निम्नलिखित का इन्वर्स z-ट्रांसफॉर्म ज्ञात कीजिए।

$$X(z) = \frac{z^{-4}}{z-1} + z^{-6} + \frac{z^{-3}}{z+0.5}$$

7. a) Outline the steps involved in the design of FIR filter using Hanning window. 7  
 हैनिंग विंडो का उपयोग करके FIR फिल्टर के डिजाइन में शामिल चरणों की रूपरेखा तैयार करें।  
 b) Write the magnitude and phase functions of FIR filter when impulse response is symmetric and N is odd. 7  
 जब आवेग प्रतिक्रिया सममित हो और N विषम हो तो FIR फिल्टर का परिमाण और चरण कार्य लिखें।
8. Write short notes on any two of the following: 7+7  
 i) Comparison of Butterworth and Chebyshev filter  
 ii) Properties of convolution sum  
 iii) R.O.C of Z-Transform  
 iv) Circular convolution  
 निम्नलिखित में से किन्हीं दो पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिए।  
 i) बटरवर्थ और चेबीशेव फिल्टर की तुलना  
 ii) कनवल्शन योग के गुण  
 iii) Z-ट्रांसफॉर्म का R.O.C  
 iv) परिपत्र संकल्प

\*\*\*\*\*