

Roll No .

**EC-601 (GS)**  
**B.Tech., VI Semester**  
 Examination, May 2024  
**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) Write about discrete time system with the help of examples. 6

उदाहरणों की सहायता से असतत समय प्रणाली के बारे में लिखिए।

b) Describe the classification of discrete time systems. 8  
असतत समय प्रणालियों के वर्गीकरण का वर्णन करें।2. a) Determine the impulse response of the given sequence  
 $y[n] = \alpha_1 x[n] + \alpha_2 x[n-1] + \alpha_3 x[n-2] + \alpha_4 x[n-3]$  7

दिए गए अनुक्रम की आवेग प्रतिक्रिया निर्धारित करें।

$$y[n] = \alpha_1 x[n] + \alpha_2 x[n-1] + \alpha_3 x[n-2] + \alpha_4 x[n-3]$$

b) Describe the typical sequences and show how they are represented? 7

विशिष्ट अनुक्रमों का वर्णन करें और दिखाएँ कि उन्हें कैसे दर्शाया जाता है?

3. a) Determine the z-transform of an anticausal exponential sequence given as  $x[n] = -\alpha^n \mu[-n-1]$  7 $x[n] = -\alpha^n \mu[-n-1]$  के रूप में दिए गए एंटीकाउज़ल घातांकीय अनुक्रम का z-रूपांतर निर्धारित करें।

b) Describe the concept of region of convergence of a rational z-transform. 7

एक तर्कसंगत z-रूपांतरण के अभिसरण क्षेत्र की अवधारणा का वर्णन करें।

4. a) Determine the inverse z-transform via partial fraction expansion of the given function : 7

$$H(z) = \frac{z(z+2.0)}{(z-0.2)(z+0.6)}$$

दिए गए फंक्शन के आंशिक अंश विस्तार के माध्यम से व्युत्क्रम z-रूपांतरण निर्धारित करें :

$$H(z) = \frac{z(z+2.0)}{(z-0.2)(z+0.6)}$$

b) Write about the convolution property of z-transform. 7  
z-ट्रांसफॉर्म के कनवल्शन गुण के बारे में लिखें।

5. a) What is concept discrete Fourier series? Drive an expression for it. 7

असतत फूरियर श्रृंखला की अवधारणा क्या है? इसके लिए एक व्यंजक व्युत्पन्न करें।

- b) Illustrate the properties of discrete Fourier series. 7  
असतत फूरियर श्रेणी के गुणों को चित्रित करें।
6. a) Determine the 4-point circular convolution of the two length-4 sequences  $g[n]$  and  $h[n]$  given by  $g[n] = \{1, 2, 0, 1\}$ ,  $h[n] = \{2, 2, 1, 1\}$ ,  $0 \leq n \leq 3$ . 8  
दो लंबाई-4 अनुक्रमों  $g[n]$  और  $h[n]$  के 4-बिंदु वृत्तीय संवलन का निर्धारण करें, जो  $g[n] = \{1, 2, 0, 1\}$ ,  $h[n] = \{2, 2, 1, 1\}$ ,  $0 \leq n \leq 3$  द्वारा दिया गया है।
- b) Define DFT and write about some important properties of it. 6  
DFT को परिभाषित करें तथा इसके कुछ महत्वपूर्ण गुणों के बारे में लिखें।
7. a) What is FFT? Derive an expression for it. 7  
FFT क्या है? इसके लिए एक व्यंजक व्युत्पन्न करें।
- b) Given  $x[n] = \{1, 2, 3, 4, 4, 3, 2, 1\}$ , find  $X(k)$  using DIF FFT algorithm. 7  
दिया गया है  $x[n] = \{1, 2, 3, 4, 4, 3, 2, 1\}$  DIF FFT एल्गोरिथम का उपयोग करके  $X(k)$  ज्ञात करें।
8. a) Write about the design techniques for the FIR filters. 7  
FIR फिल्टर के लिए डिज़ाइन तकनीकों के बारे में लिखें।
- b) Convert the analog filter into digital filter whose system function is  $H(s) = \frac{s + 0.2}{(s + 0.2)^2 + 9}$ . Use the impulse invariant technique. Assume  $T = 1s$ . 7  
एनालॉग फिल्टर को डिजिटल फिल्टर में बदलें जिसका सिस्टम फंक्शन  $H(s) = \frac{s + 0.2}{(s + 0.2)^2 + 9}$  है। आवेग अपरिवर्तनीय तकनीक का उपयोग करें। मान लें कि  $T = 1s$  है।

\*\*\*\*\*