

2012

कम्प्यूटर अभियांत्रिकी
COMPUTER ENGINEERING

निर्धारित समय : तीन घण्टे]

[पूर्णांक : 200

Time allowed : Three Hours]

[Maximum Marks : 200

- नोट :
- इस प्रश्न-पत्र में दो खण्ड 'अ' तथा 'ब' हैं। प्रत्येक खण्ड में चार प्रश्न हैं। किन्हीं पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए, प्रत्येक खण्ड से कम से कम दो प्रश्न अवश्य होने चाहिये।
 - सभी प्रश्नों के अंक समान हैं।
 - एक प्रश्न के सभी भागों का उत्तर अनिवार्यतः एक साथ दिया जाय।
 - अभ्यर्थी नॉन-प्रोग्रामेबल केलकुलेटर प्रयोग कर सकता है।
 - सभी प्रतीकों का मानक अर्थ है।

- Notes :
- This question paper has two sections 'A' and 'B'. Every section has four questions, attempt any five questions. At least two questions should be attempted from every section.
 - All questions carry equal marks.
 - All the parts of same question must be answered together.
 - Use of non-programmable calculator is allowed.
 - Symbols have their standard meaning.

खण्ड - अ

SECTION - A

- (अ) डिजिटल से अनालॉग में रूपांतरण के लिए आवृत्ति पारी कुंजीयन (FSK) तकनीक को समझाइए। FSK सिग्नल के लिए अधिकतम बिट दर निकालिए यदि यह दिया गया है कि माध्यम की बैंडविड्थ 14000 हर्ट्ज (Hz) है तथा दो केरियरज के बीच में अन्तर कम से कम 2000 Hz हो। यह भी दिया गया है कि संचरण पूर्ण द्वैध विधा (Full-Duplex Mode) में है। 20

(ब) द्विरेखीय परिवर्तन विधि (bilinear transformation method) का प्रयोग करके अनंत आवेग प्रतिक्रिया फिल्टर (Infinite Impulse Response Filter) का डिजाइन समझाइए। यह विधि हाई-पास (High Pass) या बैंड-रिजेक्ट फिल्टर को डिजाइन करने के लिए उपयुक्त क्यों मानी जाती है? 20

- (a) Explain the Frequency Shift Keying (FSK) technique for digital-to-analog conversion. Find the maximum bit rates for an FSK signal if the bandwidth of the medium is 14000 Hz and the difference between the two carriers must be at least 2000 Hz. Given that the transmission is in full-duplex mode.
- (b) Explain the design of Infinite Impulse Response (IIR) filter by using the bilinear transformation method. Why this technique is considered to be suitable for designing the high-pass or band-reject filters ?
2. (अ) निम्नलिखित जानकारी का प्रयोग करके संसाधन आबंटन (Resource Allocation) ग्राफ खींचिए :
- $P = \{P_1, P_2, P_3, P_4\}$: प्रक्रियाओं का सेट
- $R = \{R_1, R_2\}$: संसाधन-टाईप का सेट
- $E = \{P_1 \rightarrow R_1, R_1 \rightarrow P_2, R_1 \rightarrow P_3, P_3 \rightarrow R_2, R_2 \rightarrow P_1, R_2 \rightarrow P_4\}$
- सभी संसाधन-टाईप (Resource-type) की दो-दो इन्स्टानसीज़ (Instances) हैं तथा हर इन्स्टान्स केवल एक ही प्रक्रिया के लिए एक समय पर प्रयोग की जा सकती है । यह भी बताइए कि जो संसाधन आबंटन ग्राफ परिणामस्वरूप मिलता है, उसमें गतिरोध (Deadlock) है या नहीं ? 20
- (ब) (i) विभिन्न प्रकार की प्राइमरी एवं सेकेंडरी स्मृति (memory) को समझाइए । 10
- (ii) प्रत्यक्ष स्मृति अभिगम (Direct Memory Access) की अवधारणा को विस्तार से समझाइए । 10
- (a) Draw the resource-allocation graph based upon the following information :
- $P = \{P_1, P_2, P_3, P_4\}$: Set of processes
- $R = \{R_1, R_2\}$: Set of resources-types
- $E = \{P_1 \rightarrow R_1, R_1 \rightarrow P_2, R_1 \rightarrow P_3, P_3 \rightarrow R_2, R_2 \rightarrow P_1, R_2 \rightarrow P_4\}$
- Each resource-type has two instances and each instance can be used by only one process at a time. Also find out whether the resulting resource-allocation graph has the deadlock or not ?
- (b) (i) Explain different types of primary & secondary memories.
- (ii) Explain the Concept of Direct Memory Access (DMA) in detail.
3. (अ) एक सॉफ्टवेयर बनाने वाली कम्पनी ने स्पायरल मॉडल का प्रयोग करके प्रोजेक्ट बनाने की योजना बनाई है । तो इस प्रोजेक्ट को बनाने के विभिन्न चरणों को दर्शाता हुआ लेबल्ड योजनाबद्ध आरेख बनाइए । यह भी बताइए कि ऊपर दी गई जानकारी से आपको इस प्रोजेक्ट की किन-किन विशेषताओं का पता चलता है ? यह भी बताइए कि स्पायरल की त्रिज्या से सॉफ्टवेयर इंजीनियर को क्या सुराग मिलता है ? 20

- (ब) (i) एंटिटी-रिलेशनशिप (Entity-Relationship) मॉडल के संदर्भ में कमजोर एंटिटी-टाइप (weak entity type) तथा मजबूत एंटिटी-टाइप (strong entity type) के बीच में अंतर बताइए। यह भी बताइए कि एंटिटी-रिलेशनशिप चित्रण प्रणाली का प्रयोग करके इन दोनों को कैसे दर्शाया जाता है? उचित उदाहरण का प्रयोग करें। 10
- (ii) संगामिति-नियंत्रण (concurrency control) के संदर्भ में क्रमणीयता (serializability) का क्या मतलब है? यह क्यों आवश्यक है? 10
- (a) A software development company has planned to develop a project using spiral model of software development. Draw the labelled schematic diagram to represent the various phases of developing the project. From this information, what can you judge about the characteristics of the project? Also specify, what clue a software engineer can get from the radius of spiral?
- (b) (i) With reference to the Entity-Relationship model, differentiate between weak entity type and strong entity type. How these are represented using Entity-Relationship diagrams? Use appropriate example.
- (ii) What do you mean by serializability in concurrency control? Why it is required?
4. (अ) (i) एस आई एम डी (SIMD) तथा एम आई एम डी (MIMD) कम्प्यूटर्स में अन्तर स्पष्ट कीजिए। 10
- (ii) समानांतर प्रोसेसिंग (Parallel Processing) का क्या अर्थ है? पाइप लाइन प्रोसेसिंग (Pipeline Processing) को समानांतर प्रोसेसिंग (Parallel Processing) प्रदान करने के लिए कैसे प्रयोग किया जा सकता है? 10
- (ब) (i) नीचे दिखाए गए व्याकरण पर abcde स्ट्रिंग (string) का रिडक्शन (Reduction) दिखाइए: 10
- $$S \rightarrow aABe$$
- $$A \rightarrow Abc/b$$
- $$B \rightarrow d$$
- (ii) मान लीजिए की निम्नलिखित व्याकरण (Grammar) दी गई है: 10
- $$E \rightarrow E + E$$
- $$E \rightarrow E * E$$
- $$E \rightarrow (E)$$
- $$E \rightarrow id$$
- राइटमोस्ट डेरिवेशन (Rightmost Derivation) का प्रयोग करते हुए $id_1 + id_2 * id_3$ उत्पन्न कीजिए। हर स्टेप (Step) पर हैंडलज (Handles) खोजें।

- (a) (i) Differentiate between SIMD and MIMD computers.
(ii) What do you mean by parallel processing ? How pipeline processing can be used to provide parallel processing ?

- (b) (i) Show the reduction for string abcde on the following grammar :

$$S \rightarrow aABe$$

$$A \rightarrow Abc/b$$

$$B \rightarrow d$$

- (ii) Consider the following grammar :

$$E \rightarrow E + E$$

$$E \rightarrow E * E$$

$$E \rightarrow (E)$$

$$E \rightarrow id$$

Perform rightmost derivation to generate $id_1 + id_2 * id_3$. Find handles at each step.

खण्ड - ब

SECTION - B

5. (अ) कम्प्यूटर ग्राफिक्स (Computer Graphics) के संदर्भ में लाइन क्लिपिंग (line clipping) का क्या मतलब है ? उचित चित्रों का प्रयोग करते हुए, कोहेन-सदरलैंड (Cohen Sutherland) एल्गोरिथ्म (Algorithm) (लाइन क्लिपिंग वाला) को विस्तार से समझाइए । इस एल्गोरिथ्म के दो लाभ भी बताइए । **20**

- (ब) निम्नलिखित गणितीय अभिव्यक्ति (Expression) में x का मान निकालिए :

(i) $(320)_x = (56)_{10}$

(ii) $(1000)_x = ([11001]_2)^{3/2}$

10 + 10 = 20

- (a) What do you mean by line clipping in the context of computer graphics ? With the help of supporting diagrams, explain Cohen Sutherland algorithm for line clipping in detail. Also explain two advantages of this algorithm.
- (b) In the following expression, find the value of x :

(i) $(320)_x = (56)_{10}$

(ii) $(1000)_x = ([11001]_2)^{3/2}$

6. (अ) चित्र की सहायता से, आवृत्ति मॉड्युलेशन (Frequency Modulation) रिसीवर (Receiver) को डिजाइन करने के लिए जिन घटकों की आवश्यकता होती है, उन्हें विस्तार से समझाइए। रिसीवर की विभिन्न विशेषताओं को ग्राफ व सूत्रों का प्रयोग करके समझाएँ। 20

(ब) कम्प्यूटर कार्यप्रणाली के संदर्भ में, नीचे दी गई सूचियों को क्रम (Sort) में लगाने के लिए यदि प्रविष्टि छँटाई (Insertion Sort) विधि का प्रयोग करते हैं तो कितनी संख्या में तुलना करनी पड़ेगी :

(i) 1, 2, n

(ii) n, n - 1, n - 2, 1

10 + 10 = 20

(a) Explain the basic components required for designing the FM (Frequency Modulation) receiver with the help of a diagram in detail. Also explain the different characteristics of a receiver with supporting graphs and formula.

(b) How many comparisons does the insertion sort require to sort the following lists : (with reference to computer methodology)

(i) 1, 2, n

(ii) n, n - 1, n - 2, 1

7. (अ) (i) ओब्जेक्ट-ओरियेन्टेड (object oriented) प्रोग्रामिंग के संदर्भ में, कन्स्ट्रक्टर तथा डिस्ट्रक्टर (constructor and destructor) में अन्तर स्पष्ट करें। साथ में उदाहरण का प्रयोग करें। 10

(ii) किसी उचित उदाहरण का प्रयोग करते हुए, ओब्जेक्ट-ओरियेन्टेड प्रोग्रामिंग (object oriented programming) के संदर्भ में, अब्सट्रेक्ट क्लासिज (abstract classes) को परिभाषित कीजिए। 10

(ब) (i) नीचे दिए हुए प्रोग्राम, जो कि सी-भाषा (C-Language) में लिखा हुआ है, को यदि 16-बिट (bit) मशीन पर चलाया जाए तो क्या आऊटपुट आएगा ? 10

main()

{

printf ("Integer values \n\n");

printf ("%d %d %d \n", 32767, 32767+1, 32767+10);

printf ("\n");

printf (" Long Integer Values \n\n");

printf ("%ld %ld %ld \n", 32767L, 32767L+1L, 32767L+10L);

}

- (ii) निम्नलिखित सी-भाषा (C-Language) में लिखे प्रोग्राम को चलाने पर क्या आउटपुट आएगा ? 10

```
main()  
{  
    int a, b, c, d ;  
    a = 15 ;  
    b = 10 ;  
    c = ++ a - b ;  
    printf ("a = %d b = %d c = %d \n", a, b, c) ;  
    d = b ++ + a ;  
    printf ("a = %d b = %d d = %d \n", a, b, d) ;  
    printf ("a/b = % d \n", a/b) ;  
    printf ("a%%b=%d\n", a%b) ;  
    printf ("a * = b = % d \n", a * = b) ;  
    printf (" %d \n" (c > d) ? 1 : 0) ;  
    printf (" %d \n", (c < d) ? 1 : 0) ;  
}
```

- (a) (i) With reference to object-oriented programming, differentiate between constructors and destructors with the help of an example.
- (ii) With the help of any appropriate example, define abstract classes in object oriented programming.
- (b) (i) What will be the output, if the following C-language program is run of a 16-bit machine ?

```
main()  
{  
    printf ("Integer values \n\n") ;  
    printf ("%d %d %d \n", 32767, 32767+1, 32767+10);  
    printf ("\n") ;  
    printf (" Long Integer Values \n\n") ;  
    printf ("%ld %ld %ld \n", 32767L, 32767L+1L, 32767L+10L) ;  
}
```

(ii) What will be the output when following C-language program is run ?

```
main( )
{
    int a, b, c, d ;
    a = 15 ;
    b = 10 ;
    c = ++ a - b ;
    printf ("a = %d b = %d c = %d \n", a, b, c) ;
    d = b ++ + a ;
    printf ("a = %d b = %d d = %d \n", a, b, d) ;
    printf ("a/b = %d \n", a/b) ;
    printf ("a%%b=%d\n", a%b) ;
    printf ("a * = b = %d \n", a * = b) ;
    printf (" %d \n" (c > d) ? 1 : 0) ;
    printf (" %d \n", (c < d) ? 1 : 0) ;
}
```

8. (अ) कम्प्यूटर नेटवर्क के सन्दर्भ में, उदाहरण की सहायता से रूटिंग (Routing) को विस्तार से समझाइए । ओ एस आई (OSI) रेफरेन्स मॉडल की विभिन्न परतों की कार्यक्षमताओं की सूची बनाते हुए संक्षेप में समझाइए । 20

(ब) (i) नीचे दिए गए बूलियन एक्सप्रेशन (Boolean Expression) को सिम्पलीफाई (Simplify) करें :

$$F(A, B, C, D) = A B C \bar{D} + A \bar{B} + A B \bar{C} + A B C D$$

क्या आप परिमाणस्वरूप मिले सिम्पलीफाईड एक्सप्रेशन को केवल नेन्ड (NAND) गेट्स का प्रयोग करके रियलाइज (Realize) कर सकते हैं ? यदि हाँ तो कैसे, यदि नहीं तो क्यों नहीं ? 10

(ii) चित्र की सहायता से कॉम्बीनेशनल एवं सीक्वेन्शियल सर्कट (CKT) को समझाइए (हर एक का एक उदाहरण लीजिए) । 10

(a) With reference to computer networks, explain the term routing with the help of example. Also list down and briefly specify the functionalities performed by various layers of OSI reference model.

(b) (i) Simplify the following Boolean expression :

$$F(A, B, C, D) = A B C \bar{D} + A \bar{B} + A B \bar{C} + A B C D$$

can you realize the simplified expression using only NAND gates ? If yes, how and if no, why not ?

(ii) Differentiate between combinational and sequential ckt with help of diagram (take one example of each).
