

Section—A

(खण्ड—अ)

Very Short Answer Type Questions

(अति लघु उत्तरीय प्रश्न)

Roll No.

6681

B. C. A. (Third Semester)

EXAMINATION, 2023-24

Paper First

DISCRETE MATHEMATICS

Time : Two Hours] [Maximum Marks : 75

Note : Attempt the questions from all Sections as directed.

सभी खण्डों से निर्देशानुसार प्रश्नों के उत्तर दीजिए।

Inst. : The candidates are required to answer only in serial order. If there are many parts of a question, answer them in continuation.

अभ्यर्थी प्रश्नों के उत्तर क्रमानुसार लिखें। यदि किसी प्रश्न के कई भाग हों तो उनके उत्तर एक ही तारतम्य में लिखे जाएँ।

Note : Attempt any *three* of the following. Write answer in **50** words. Each question carries 3 marks.

किन्हीं तीन प्रश्नों के उत्तर दीजिए। प्रत्येक प्रश्न का उत्तर 50 शब्दों में दीजिए। प्रत्येक प्रश्न 3 अंकों का है।

1. (a) Define a statement formula. Provide the truth table for the logical connective 'AND' (conjunction).

कथन सूत्र की परिभाषा दीजिए। 'AND' (संयोजन) के लिए तार्किक सम्बन्ध की सत्यता सारणी प्रदान कीजिए।

- (b) Define universal and existential quantifiers. Give examples of sentences involving quantifiers.

सार्वत्रिक और असार्वत्रिक मापन की परिभाषा दीजिए। मापनों को शामिल करने वाले वाक्यों के उदाहरण प्रदान कीजिए।

(c) Define a relation and provide examples of different types of relations.

संबंध की परिभाषा दीजिए और विभिन्न प्रकार के संबंधों के उदाहरण प्रदान कीजिए।

(d) Define a simply directed graph. Provide an example for illustrating the concept.

साधारण रूप से निर्देशित ग्राफ की परिभाषा दीजिए। इस अवधारणा को स्पष्ट करने के लिए एक उदाहरण प्रदान कीजिए।

(e) Explain the concept of the path matrix and reachability matrix for directed graph.

निर्देशित ग्राफ के लिए पथ मैट्रिक्स और पहुँचने की योग्यता की मैट्रिक्स की अवधारणा को समझाइए।

Section—B

(खण्ड—ब)

Short Answer Type Questions

(लघु उत्तरीय प्रश्न)

Note : Attempt any *four* questions from this Section. Answer each question in about 225 words. Each question carries 9 marks.

इस खण्ड से किन्हीं चार प्रश्नों के उत्तर दीजिए। प्रत्येक प्रश्न का उत्तर लगभग 225 शब्दों में दीजिए। प्रत्येक प्रश्न 9 अंकों का है।

2. (a) Define Disjunctive Normal Form (DNF) and Conjunctive Normal Form (CNF), Convert a given formula into both forms.

वियोजन नॉर्मल फॉर्म (DNF) और युग्मन नॉर्मल फॉर्म (CNF) की परिभाषा दीजिए। दिये गये सूत्र को इन दोनों रूपों में परिवर्तित कीजिए।

(b) Discuss the basic concepts of the theory of statement calculus. Explain the role of axioms in the theory.

कथन कैल्कुलस के सिद्धांत की मौलिक अवधारणाओं की चर्चा कीजिए। सिद्धांत में एक्जिम्स की भूमिका का विवेचन कीजिए।

(c) Explain the concept of a statement junction. How does it differ from a predicate ?

कथन समूह की अवधारणा की व्याख्या कीजिए। यह प्रेडिकेट से कैसे भिन्न है ?

- (d) Differentiate between formal and informal proofs. Provide an example of each.

अनौपचारिक और रूपांतर सिद्धांत के बीच अंतर बताइए। इनमें से प्रत्येक का एक उदाहरण दीजिए।

- (e) Discuss the concept of equivalence relations and explain how partitions are related to equivalence relations.

समता संबंधों की अवधारणा की चर्चा कीजिए और स्पष्ट कीजिए कि भागणें समता संबंधों से कैसे जुड़ी हैं।

- (f) Define the Boolean sum and product of bit matrices. Provide examples for each operation.

बिट मैट्रिक्स के बूलीयन योग और गुणन की परिभाषा दीजिए। इन क्रियाओं के लिए उदाहरण दीजिए।

- (g) Discuss the properties of Boolean matrix operations in the context of directed graphs.

निर्देशित ग्राफ के संदर्भ में बूलीयन मैट्रिक्स क्रियाओं के गुणधर्मों पर चर्चा कीजिए।

Section—C

(खण्ड—स)

Long Answer Type Questions

(दीर्घ उत्तरीय प्रश्न)

Note : Attempt any *two* questions from this Section. Answer each question in about **475** words. Each question carries 15 marks.

इस खण्ड से किन्हीं दो प्रश्नों के उत्तर दीजिए। प्रत्येक प्रश्न का उत्तर लगभग 475 शब्दों में दीजिए। प्रत्येक प्रश्न 15 अंकों का है।

3. (a) Discuss the interpretation of logical formulas. Explain what it means for a formula to be a tautology. Provide an example of a tautology and show its truth table.

तार्किक सूत्रों का व्याख्यान कीजिए। बताइए कि सूत्र का एक सत्यापन के लिए क्या मतलब है। एक सत्यापन का उदाहरण दीजिए और उसकी सत्यता सारणी दिखाइए।

- (b) Define the transitive closure of a relation. Provide an example illustrating the process of finding the transitive closure. Explain the importance of transitive closures in relation to directed graphs.

संबंधित बंद की परिभाषा दीजिए। संबंधित बंद की खोज की प्रक्रिया को स्पष्ट करने वाला एक उदाहरण प्रदान कीजिए। निर्देशित ग्राफ के संबंध में संबंधित बंदों के महत्व की व्याख्या कीजिए।

- (c) State the principle of inclusion and exclusion. Provide an intuitive explanation of the principle. Apply the principle to solve a real world problem involving multiple sets.

समावेशन और बहिष्कार का सिद्धांत बताइए। इस सिद्धांत की एक सांविधानिक व्याख्या कीजिए। सिद्धांत का एक उदाहरण देकर कई सेट्स की संघटन संख्या में हल करने के लिए इसका अनुप्रयोग कीजिए।

- (d) Explain Warshall's algorithm for finding the transitive closure of relations in a directed graph.

निर्देशित ग्राफ में संबंधों के बंद में परिचय के लिए वार्शल एल्गोरिद्म की व्याख्या कीजिए।