

2025

( November )

COMPUTER SCIENCE

( Core )

Paper : CSCC5B

( Design and Analysis of Algorithms )

Full Marks : 45

Time : 2 hours

*The figures in the margin indicate full marks  
for the questions*

1. তলৰ প্রশ্নবোৰৰ উত্তৰ দিয়া : 1×5=5

Answer the following questions :

(a) বিগ-অ' স্বৰলিপি কি ?

What is Big-O notation?

(b) এটা আনুমানিক এলগ'ৰিথম কি ?

What is an approximation algorithm?

(c) এটা ন্যূনতম স্প্যানিং ট্ৰী (এম. এছ. টি.) কি ?

What is a minimum spanning tree (MST)?

(d) এন. পি.-সম্পূৰ্ণ কি ?

What is NP-complete?

( 2 )

(e) বহুপদী সময়ৰ অৰ্থ কি ?

What does polynomial time mean?

2. তলৰ প্ৰশ্নবোৰৰ উত্তৰ দিয়া (যি কোনো পাঁচটা) :  $2 \times 5 = 10$

Answer the following questions (any five) :

(a) এটা ভাল এলগ'ৰিথমৰ দুটা বৈশিষ্ট্য লিখা।

Write two properties of a good algorithm.

(b) পলী সময় আৰু সূচকীয় সময়ৰ এলগ'ৰিথমৰ মাজত  
ভেদ দেখুওৱা।

Differentiate between polynomial time  
and exponential time algorithms.

(c) ডাইনামিক প্ৰ'গ্ৰামিংত অতিৰিক্ত উপ-সমস্যাবোৰ ব্যাখ্যা  
কৰা।

Explain overlapping subproblems in  
dynamic programming.

(d) আনুমানিক এলগ'ৰিথমত 'সম্ভাৱ্য সমাধান' শব্দটো ব্যাখ্যা  
কৰা।

Explain the term 'feasible solution' in  
approximation algorithms.

(e) বি. এফ. এছ. ট্ৰেভাৰছেলৰ স্তৰসমূহ লিখা।

Write the steps of BFS traversal.

(f) কুক-লেভিন উপপাদ্য কি ?

What is the Cook-Levin theorem?

( 3 )

3. তলৰ প্ৰশ্নবোৰৰ উত্তৰ দিয়া (যি কোনো পাঁচটা) :  $3 \times 5 = 15$

Answer the following questions (any five) :

(a) পুনৰাবৃত্তি সম্পৰ্ক ব্যৱহাৰ কৰি বাইনাৰী সন্ধানৰ সময়  
জটিলতা আহৰণ কৰা।

Derive the time complexity of binary  
search using recurrence relation.

(b) ডাইনামিক প্ৰ'গ্ৰামিং ব্যৱহাৰ কৰি ফিবোনাচি শৃংখলাৰ  
বাবে এটা এলগ'ৰিথম লিখা।

Write an algorithm for Fibonacci series  
using dynamic programming.

(c) বেলমেন-ফ'ৰ্ড এলগ'ৰিথমৰ পদক্ষেপসমূহ ব্যাখ্যা কৰা।

Explain the steps of the Bellman-Ford  
algorithm.

(d) ক্ৰুস্কালৰ এলগ'ৰিথমৰ স্তৰসমূহ বৰ্ণনা কৰা।

Describe the steps of Kruskal's  
algorithm.

(e) ক্লিক সমস্যাটোক এন. পি.-সম্পূৰ্ণ সমস্যা হিচাপে ব্যাখ্যা  
কৰা।

Explain the clique problem as an  
NP-complete problem.

(f) বাস্তৱ-জগতৰ অনুকূলকৰণ সমস্যাসমূহত আনুমানিক  
ভূমিকা ব্যাখ্যা কৰা।

Explain the role of approximation in  
real-world optimization problems.

4. তলৰ প্রশ্নবোৰৰ উত্তৰ দিয়া (যি কোনো তিনিটা) :  $5 \times 3 = 15$

Answer the following questions (any three) :

- (a) উপযুক্ত সমস্যাৰ সৈতে divide-and-conquer আৰু গতিশীল প্ৰ'গ্ৰামিংৰ তুলনা কৰা।

Compare divide-and-conquer and dynamic programming with suitable problems.

- (b) এটা উদাহৰণৰ সৈতে বেলমেন-ফ'ৰ্ড এলগ'ৰিথম ব্যাখ্যা কৰা আৰু ইয়াক ডাইক্সট্ৰাছৰ সৈতে তুলনা কৰা।

Explain Bellman-Ford algorithm with an example and compare it with Dijkstra's.

- (c) এন. পি.-সম্পূৰ্ণতাৰ সন্দৰ্ভত ভ্ৰমণকাৰী বিক্ৰেতাৰ সমস্যাৰ বিষয়ে আলোচনা কৰা।

Discuss the travelling salesman problem in the context of NP-completeness.

- (d) টি. এছ. পি.ৰ বাবে greedy আনুমানিক ব্যাখ্যা কৰা আৰু ইয়াৰ প্ৰদৰ্শন বিশ্লেষণ কৰা।

Explain greedy approximation for TSP and analyze its performance.

★★★