

Total number of printed pages-8

1 (Sem-4) STA 2

2025

STATISTICS

(Minor)

Paper : STA0400204

(Operations Research)

Full Marks : 45

Time : Two hours

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

Answer ***either*** in English ***or*** in Assamese.

1. Answer the following questions as directed :
1×5=5

তলত দিয়া প্ৰশ্নসমূহৰ নিৰ্দেশ অনুসৰি উত্তৰ দিয়া :

(a) Under what situation group replacement policy is considered ?

কি পৰিস্থিতিত গোট প্ৰতিস্থাপন নীতি বিবেচনা কৰা হয়?

(b) Define objective function of an LPP.

এটা এল. পি. পি-ৰ উদ্দেশ্যমূলক কাৰ্য্যৰ সংজ্ঞা দিয়া।

- (c) What do you mean by the terme 'slack' in connection with critical path analysis?

‘ক্ৰিতিকেল পথ’ বিশ্লেষণৰ সন্দৰ্ভত ‘স্লেক’ শব্দটোৰ অৰ্থ কি?

- (d) If the value of the objective function Z can be increased or decreased indefinitely, such solution is called

- (i) bounded solution
- (ii) unbounded solution
- (iii) solution
- (iv) None of the above

(Choose the correct answer)

যদি উদ্দেশ্যমূলক কাৰ্য্য Z ৰ মান অনিৰ্দিষ্টভাৱে বৃদ্ধি বা হ্ৰাস কৰিব পাৰি তেন্তে এনে সমাধান হয়

- (i) সীমাবদ্ধ সমাধান
- (ii) সীমাহীন সমাধান
- (iii) সমাধান
- (iv) ওপৰৰ এটাও নহয়।

(শুদ্ধ উত্তৰটো বাছি উলিওৱা)

- (e) The _____ time represents the longest time the activity could take if everything goes wrong. (Fill in the blank)

_____ সময়ে সকলো ভুল হৈ গ’লে কাৰ্য্যকলাপে ল’ব পৰা আটাইতকৈ দীৰ্ঘ সময়ক প্ৰতিনিধিত্ব কৰে।

(খালি ঠাই পূৰণ কৰা)

2. Answer **any five** questions from the following :

2×5=10

তলৰ প্ৰশ্নসমূহৰ পৰা যিকোনো পাঁচটাৰ উত্তৰ দিয়া :

- (a) State *two* important characteristics in network analysis.

নেটৱৰ্ক বিশ্লেষণৰ দুটা গুৰুত্বপূৰ্ণ বৈশিষ্ট্য উল্লেখ কৰা।

- (b) What are the situations which make the replacement of items necessary?

কি পৰিৱেশত এটা বস্তুৰ প্ৰতিস্থাপন কৰাৰ প্ৰয়োজন হয়?

- (c) Define ‘slack’ and ‘surplus’ variables.

‘স্লেক’ আৰু ‘চাৰপ্লাচ’ চলকৰ সংজ্ঞা দিয়া।

- (d) Explain the concept of feasible solution.

সম্ভৱপৰ সমাধানৰ ধাৰণাটো ব্যাখ্যা কৰা।

- (e) What are the *four* categories of activities in network diagram?

নেটৱৰ্ক অংকনত ব্যৱহৃত চাৰিটা শ্ৰেণীৰ কাৰ্য্যকলাপ কি কি?

- (f) State *any two* replacement models.

যিকোনো দুটা প্ৰতিস্থাপন নমুনা উল্লেখ কৰা।

- (g) State the basic steps in CPM technique.

চি. পি. এম. বিশ্লেষণৰ মূল পদক্ষেপসমূহ লিখা।

(h) Explain how would you test whether a basic feasible solution is an optimal solution or not.

এটা মৌলিক সম্ভৱপৰ সমাধান এটা অনুকূল সমাধান হয় নে নহয় কেনেকৈ পৰীক্ষা কৰিবা, ব্যাখ্যা কৰা।

(i) Distinguish between free float and independent float.

‘মুক্ত ফ্লট’ আৰু ‘স্বাধীন ফ্লট’ ৰ মাজৰ পাৰ্থক্য বিচাৰ কৰা।

(j) We know that the best period for the total replacement is given by

আমি জানো যে মুঠ প্রতিস্থাপনৰ বাবে সৰ্বোত্তম সময়সীমাটো হৈছে

$$R = \frac{A + C_0 + C_1v + \dots + C_{n-1}v^{n-1}}{1 + v + v^2 + \dots + v^{n-1}}$$

Interpret the expression of the right-hand side.

সোঁফালৰ অভিব্যক্তিটোৱে কি বুজাই ব্যাখ্যা কৰা।

3. Answer **any four** questions from the following : $5 \times 4 = 20$

তলৰ প্ৰশ্নসমূহৰ পৰা যিকোনো চাৰিটা প্ৰশ্নৰ উত্তৰ দিয়া :

(a) A machine costs Rs 9,000. Annual operating cost is Rs 200 for the first year, and then increases by Rs 2,000 every year. Determine the best age at which the machine should be replaced.

If the optimum replacement policy is followed, what will be the average yearly cost of owning and operating the machine?

(Assume that the machine has no resale value when replaced and that future costs are not discounted.)

এটা যন্ত্ৰৰ দাম 9,000 টকা। বাৰ্ষিক পৰিচালনাৰ খৰচ প্ৰথম বৰ্ষৰ বাবে 200 টকা তাৰ পিছত প্রতি বছৰে 2,000 টকাকৈ বৃদ্ধি পায়। যন্ত্ৰটো সলনি কৰিবলগীয়া সৰ্বোত্তম বয়স নিৰ্ণয় কৰা। যদিহে অনুকূল প্রতিস্থাপন নীতি অনুসৰণ কৰা হয় তেন্তে যন্ত্ৰটো বাখা আৰু পৰিচালনাৰ গড় বছৰেকীয়া খৰচ কিমান হ'ব?

(ধৰিলোৱা যে যন্ত্ৰটোৰ পুনৰ বিক্ৰী মূল্য শূন্য আৰু ভবিষ্যতৰ খৰচৰ কোনো বেহাই নাই)

(b) Explain the critical path method (CPM).

ক্ৰিতিকেল পাথ পদ্ধতি (CPM) বিশ্লেষণ কৰা।

(c) Solve the following LPP graphically :

লেখ পদ্ধতিৰে তলৰ এল. পি. পি-টো সমাধান কৰা :

$$\text{Maximize } Z = 2x_1 + 3x_2$$

(সৰ্বাধিক কৰা)

$$\text{subject to } x_1 + x_2 \leq 1$$

$$(অধীনত) \quad 3x_1 + x_2 \leq 4$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

- (d) Describe the simplex procedure for solving LPP.

চিমপ্লেক্স পদ্ধতিৰে এটা এল. এল. পি কেনেকৈ সমাধান কৰা হয় বৰ্ণনা কৰা।

- (e) Explain basic assumptions of an LPP.

এটা এল. এল. পি-ৰ মৌলিক অনুমানসমূহ ব্যাখ্যা কৰা।

- (f) Find the basic solution of the set of equations.

তলৰ সমীকৰণ দুটাৰ মৌলিক সমাধান উলিওৱা।

$$2x_1 + 4x_2 - 2x_3 = 10$$

$$10x_1 + 3x_2 + 7x_3 = 33$$

- (g) Illustrate the concept of individual replacement policy with the help of a numeric example.

গাণিতিক উদাহৰণৰ সহায়ত ব্যক্তিগত প্রতিস্থাপন নীতিৰ ধাৰণাটো ব্যাখ্যা কৰা।

- (h) Explain the method of drawing network diagram.

নেটৱৰ্ক চিত্ৰ অংকন কৰা পদ্ধতিটো ব্যাখ্যা কৰা।

4. Answer **any one** question from the following :

$$10 \times 1 = 10$$

তলৰ প্ৰশ্নকেইটাৰ পৰা যিকোনো এটাৰ উত্তৰ দিয়া :

- (a) Draw the network diagram from the following activities and find critical path and total float of activities.

তলৰ কাৰ্য্যকলাপৰ পৰা নেটৱৰ্ক চিত্ৰ অংকন কৰা আৰু কাৰ্য্যকলাপৰ ক্ৰিটিকেল পাথ আৰু মুঠ ফ্লট উলিওৱা।

Job	Job time (days)	Immediate predecessor
কাৰ্য্য	কাৰ্য্যৰ সময় (দিনত)	তাৎক্ষণিক পূৰ্বসূৰী
A	13	—
B	8	A
C	10	B
D	9	C
E	11	B
F	10	E
G	8	D, F
H	6	E
I	7	H
J	14	G, I
K	18	J

- (b) (i) State the general linear programming problem. 4

সাধাৰণ ৰৈখিক প্ৰগ্ৰেমিঙ সমস্যাটো উল্লেখ কৰা।

- (ii) Solve the given LPP graphically : 6

তলৰ এল. পি. পি.-টো লেখৰ সহায়ত সমাধান কৰা :

$$\text{Minimize } Z = 20x + 10y$$

(ন্যূনতম কৰা)

$$\text{Subject to, } x + 2y \leq 40$$

$$(\text{অধীনত}) \quad 3x + y \geq 30$$

$$4x + 3y \leq 60$$

$$x \geq 0, y \geq 0$$

- (c) With usual notations, establish the situation for group replacement method.

জোট প্রতিস্থাপন পদ্ধতিৰ বাবে সচৰাচৰ ব্যৱহাৰ কৰা সংকেতেৰে প্ৰয়োজনীয় পৰিস্থিতি ব্যাখ্যা কৰা।

- (d) Define the following terms used in CPM :

তলত উল্লেখ কৰা চি পি এম-ত ব্যৱহৃত শব্দসমূহৰ সংজ্ঞা দিয়া :

- (i) Network

নেটৱৰ্ক

- (ii) Dummy activity

ডামী কাৰ্য্যকলাপ

- (iii) EST

ই এছ টি

- (iv) LFT

এল. এফ. টি
