Total number of printed pages–11

1 (Sem–4/FYUGP) STA 41 MN/(A)

2026

STATISTICS

(Minor)

SET–A

Anandaram Dhekial Phookan College Library
Acc. No.
Date
Nagaon : Assam

Paper : STA4400504MN

(Operations Research)

Full Marks : 45

Time : 2 hours

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

SET–A

*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) Write the general form of LPP.

এটা এল.পি.পি.-ৰ সাধাৰণ ৰূপটো লিখা।

(b) The area satisfying all constraints is called

(i) Objective region

(ii) Feasible region

(iii) Solution space

(iv) Graph region

(Choose the correct answer)

সকলো বাধা পূৰণ কৰা ক্ষেত্ৰটোক কোৱা হয়

(i) উদ্দেশ্যমূলক ক্ষেত্ৰ

(ii) সম্ভৱ ক্ষেত্ৰ

(iii) সমাধান স্থান

(iv) লেখ ক্ষেত্ৰ

(শুদ্ধ উত্তৰটো বাছি উলিওৱা)

(c) Group replacement is used for

(i) Single machine

(ii) Sudden failure items

(iii) Office work

(iv) Marketing

(Choose the correct answer)

গোট প্ৰতিস্থাপন ব্যৱহাৰ কৰা হয়

(i) এটা মেচিনৰ ক্ষেত্ৰত

(ii) আকস্মিকভাৱে নষ্ট হোৱা বস্তুৰ ক্ষেত্ৰত

(iii) কাৰ্য্যালয়ৰ কামৰ ক্ষেত্ৰত

(iv) বিপণনৰ ক্ষেত্ৰত

(শুদ্ধ উত্তৰটো বাছি উলিওৱা)

(d) What is the difference between event and activity ?

ঘটনা আৰু কাৰ্য্যকলাপৰ মাজৰ পাৰ্থক্যটো কি ?

(e) The sequence of critical activities in a network is called the _____ .

(Fill in the blank)

নেটৱৰ্কত থকা ক্ৰিতিকেল কাৰ্য্যকলাপসমূহৰ ধাৰাবাহিক ক্ৰমক _____ বুলি কোৱা হয়।

(খালী ঠাই পূৰণ কৰা)

2. Answer ***any five*** questions from the following : 2×5=10

তলৰ প্ৰশ্নসমূহৰ পৰা *যিকোনো পাঁচটাৰ* উত্তৰ দিয়া ঃ

(a) Identify the policy used when items are replaced only after failure occurs.

যেতিয়া বস্তুবোৰ কেৱল বিকল হোৱাৰ পিছতনে সলনি কৰা হয়, তেতিয়া ব্যৱহাৰ কৰা নীতিটো চিনাক্ত কৰা।

(b) What is the significance of critical path ?

ক্রিতিকেল পথৰ গুৰুত্ব কি?

(c) What does the corner point of a feasible region represent in LPP ?

এল.পি.প.ত সম্ভৱ ক্ষেত্রৰ কোণ বিন্দুয়ে কি সূচায়?

(d) Define a dummy activity used in a network.

নেটৱর্কত ব্যৱহৃত ডামী কার্য্যকলাপৰ সংজ্ঞা দিয়া।

(e) When should an item be replaced under deterministic deterioration ?

নিশ্চিত অৱক্ষয়ৰ অধীনত এটা বস্তু কেতিয়া প্রতিস্থাপন কৰা উচিত?

(f) Define float. What are the different types of floats present in a Network analysis ?

Float-ৰ সংজ্ঞা দিয়া। নেটৱর্ক বিশ্লেষণত (Network analysis) কি কি বিভিন্ন ধৰণৰ float দেখিবলৈ পোৱা যায়?

(g) Can an LPP have an optimal solution without a bounded region ? Explain briefly.

সীমাবদ্ধ ক্ষেত্র নোহোৱাকৈও এটা এল.পি.পি.-ৰ অনুকূল সমাধান থাকিব পাৰে নেকি? চমুকৈ ব্যাখ্যা কৰা।

(h) What is meant by slack in critical path method ?

ক্রিতিকেল পাথ পদ্ধতিত 'শ্লেক' বুলিলে কি বুজায়?

(i) What is the role of basic variables in finding the optimal solution ?

অনুকুল সমাধান বিচাৰি উলিওৱাত মৌলিক চলকৰ ভূমিকা কি?

(j) The optimum time for total replacement is determined by

$$R = \frac{A + C_0 + C_1\nu + \ldots + C_{n-1}\nu^{n-1}}{1 + \nu + \nu^2 + \ldots + \nu^{n-1}}$$

Explain the significance of the expression on the right-hand-side.

মুঠ প্রতিস্থাপনৰ বাবে সর্বোত্তম সময়সীমাটো হৈছে

$$R = \frac{A + C_0 + C_1\nu + \ldots + C_{n-1}\nu^{n-1}}{1 + \nu + \nu^2 + \ldots + \nu^{n-1}}$$

সোঁফালৰ ৰাশিটোৰ তাৎপর্য্য ব্যাখ্যা কৰা।

3. Answer ***any four*** questions from the following : 5×4=20

তলৰ প্ৰশ্নসমূহৰ পৰা *যিকোনো চাৰিটা* প্ৰশ্নৰ উত্তৰ দিয়া ঃ

(a) Write a brief note on replacement policy of items which deteriorate with time.

সময়ৰ লগে লগে অৱক্ষয় হোৱা বস্তুৰ প্ৰতিস্থাপন নীতিৰ ওপৰত এটা চমু টোকা লিখা।

(b) Explain briefly the four types of floats used in network analysis.

নেটৱৰ্ক বিশ্লেষণত ব্যৱহৃত চাৰিবিধ ফ্লঁটৰ বিষয়ে চমুকৈ লিখা।

(c) Draw the network for the following data :

তলৰ তথ্যৰ পৰা নেটৱৰ্কৰ চিত্ৰটো অংকন কৰা ঃ

Activity কার্য্যকলাপ	*A*	*B*	*C*	*D*	*E*	*F*	*G*	*H*	*I*
Preceding Activity পূৰ্ববৰ্তী কার্য্যকলাপ	–	*A*	*A*	*B*	*A*	*B, E*	*C*	*D, F*	*G*

(d) Describe how slack and surplus variables are used to convert inequalities into equations in the simplex method.

চিমপ্লেক্স পদ্ধতিত অসমীকৰণসমূহক সমীকৰণত পৰিণত কৰিবলৈ শ্লেক আৰু চাৰপ্লাচ চলক কেনেদৰে ব্যৱহাৰ কৰা হয়, বৰ্ণনা কৰা।

(e) The cost of a machine in Rs. 6,100 and its scrap value is only Rs. 100. The maintenance costs are found from experience to be :

এটা মেচিনৰ ক্ৰয় মূল্য 6,100 টকা আৰু স্ক্ৰেপ মূল্য কেৱল 100 টকা। দেখা গৈছে যে মেৰামতিৰ খৰচসমূহ হ'ল—

Year : বছৰ	1	2	3	4	5	6	7	8
Maintenance Cost in Rs. : মেৰামতি খৰচ	100	250	400	600	900	1,250	1,600	2,000

When should machine be replaced ?

মেচিনটো কেতিয়া সলনি কৰিব লগা হ'ব?

(f) Explain the properties of linear programming problem.

ৰৈখিক প্ৰগ্ৰামিং সমস্যাৰ ধৰ্মসমূহ ব্যাখ্যা কৰা।

(g) A company manufactures two different types of products : P_1 and P_2. Each product requires processing on milling machine and drilling machine. But each type of machines has limited hours available per week. The net profit per unit of the products, resource requirements of the products and availability of resources are summarized in the following table :

এটা কোম্পানীয়ে P_1 আৰু P_2 নামৰ দুটা ভিন্ন প্ৰকাৰৰ সামগ্ৰী উৎপাদন কৰে। প্ৰতিটো সামগ্ৰীক মিলিং মেচিন আৰু ড্ৰিলিং মেচিনত প্ৰক্ৰিয়াকৰণ কৰিব লাগে, কিন্তু প্ৰতিটো প্ৰকাৰৰ মেচিনৰ বাবে প্ৰতি সপ্তাহে উপলব্ধ সময় সীমিত। সামগ্ৰী দুটাৰ প্ৰতি এককত লাভ, সামগ্ৰীসমূহৰ সম্পদৰ প্ৰয়োজনীয়তা আৰু সম্পদসমূহৰ উপলব্ধতা তলৰ তালিকাত উল্লেখ কৰা হ'ল—

Machine Type মেচিন	Processing time (Hours) প্ৰক্ৰিয়াকৰণ সময় (ঘণ্টাত)		Machine hours available per week প্ৰতি সপ্তাহে উপলব্ধ মেচিন ঘণ্টা
	Product P_1	Product P_2	
Milling Machine মিলিং মেচিন	2	5	200
Drilling Machine ড্ৰিলিং মেচিন	4	2	240
Profit (Rs.) লাভ	250	400	

Develop a linear programming problem to determine the optimal production volume of each of the products such that the profit is maximized subject to the availability of machine hours.

মেচিন ঘণ্টাৰ উপলব্ধতাৰ সীমাবদ্ধতাৰ অধীনত মুনাফা সৰ্বাধিক কৰিবলৈ প্ৰতিটো সামগ্ৰীৰ সৰ্বোত্তম উৎপাদন পৰিমাণ নিৰ্ধাৰণৰ বাবে এটা ৰৈখিক প্ৰগ্ৰামিং সমস্যা (LPP) নিৰ্মাণ কৰা।

(h) Solve the following LPP graphically :

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

Minimize $z = 2x_1 + 3x_2$

(সৰ্বনিম্ন কৰা)

subject to (অধীনত)

$$x_1 + x_2 \geq 6$$
$$7x_1 + x_2 \geq 14$$
$$x_1, x_2 \geq 0$$

4. Answer ***any one*** question from the following : 10

তলৰ প্ৰশ্নকেইটাৰ পৰা *যিকোনো এটাৰ* উত্তৰ লিখা ঃ

(a) Explain how the theory of replacement is used in the problem of replacement of items that fail completely.

যিবোৰ বস্তু হঠাতে সম্পূৰ্ণৰূপে নষ্ট হয়, সেইবোৰৰ প্ৰতিস্থাপন সমস্যাত প্ৰতিষ্ঠাপন তত্ত্ব কেনেদৰে ব্যৱহাৰ কৰা হয়, ব্যাখ্যা কৰা।

(b) A project has the following time schedule :

এটা প্রকল্পৰ সময়সূচী তলত দিয়া ধৰণৰ ঃ

Activity কার্য্যকলাপ	Time in weeks সপ্তাহত সময়	Activity কার্য্যকলাপ	Time in weeks সপ্তাহত সময়
(1-2)	4	(5-7)	8
(1-3)	1	(6-8)	1
(2-4)	1	(7-8)	2
(3-4)	1	(8-9)	1
(3-5)	6	(8-10)	8
(4-9)	5	(9-10)	7
(5-6)	4	-	-

Construct a network diagram and compute—

(i) T_E and T_L for each event.

(ii) Float for each activity.

(iii) Critical path and its duration.

এটা নেটৱর্ক চিত্র গঠন কৰা আৰু তলত দিয়াসমূহ নির্ণয় কৰা ঃ

(i) প্রতিটো ঘটনাৰ বাবে T_E আৰু T_L।

(ii) প্রতিটো কার্য্যকলাপৰ বাবে ফ্লৎ'ট।

(iii) ক্রিটিকেল পথ আৰু ইয়াৰ সময়কাল।

(c) Solve the following LPP using simplex method :

চিমপ্লেক্স পদ্ধতিৰে তলত দিয়া এল.পি.পিটো সমাধান কৰা ঃ

Maximize $z = 10x_1 + 15x_2 + 20x_3$

(সর্বাধিক কৰা)

subject to (অধীনত)

$$2x_1 + 4x_2 + 6x_3 \leq 24$$
$$3x_1 + 9x_2 + 6x_3 \leq 30$$
$$x_1, x_2 \text{ and } x_3 \geq 0$$

(d) Define the following terms :

তলত দিয়া শব্দসমূহৰ সংজ্ঞা দিয়া ঃ

(i) Optimal solution

সর্বোত্তম সমাধান

(ii) Free float

মুক্ত ফ্লৎ'ট

(iii) Critical path method

জটিল পথ পদ্ধতি

(iv) Discount rate or Depreciation ratio

ৰেহাইৰ হাৰ অথবা মূল্য হ্রাসৰ অনুপাত

Phookan College Library Acc. No. Date