

NUMSc-2014

ক-বিভাগ

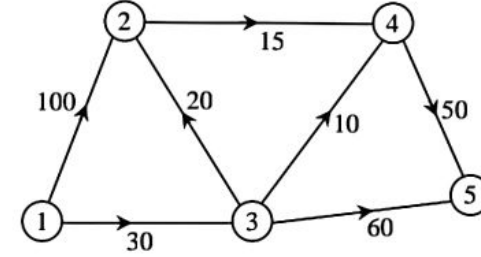
- ১। (ক) যোগাশ্রয়ী প্রোগ্রামিং কি? [What is linear programming?]
 (খ) পরিবহন সমস্যা কি? [What is transportation problem?]
 (গ) নেটওয়ার্ক এর সংজ্ঞা দাও। [Define network.]
 (ঘ) ইন্টিজার প্রোগ্রামিং কি? [What is integer programming?]
 (ঙ) সিকুয়েন্সিং সমস্যা কি? [What is sequencing problem?]
 (চ) জিন বিন্দুর সংজ্ঞা দাও। [Define saddle point.]
 (ছ) পে-অফ ম্যাট্রিক্সের সংজ্ঞা দাও। [Define pay-off matrix.]
 (জ) উত্তল ফাংশনের সংজ্ঞা দাও। [Define convex function.]
 (ঝ) হিসিয়ান ম্যাট্রিক্স কি? [Define Hessian matrix.]
 (ঞ) স্প্যানিং ট্রি'র সংজ্ঞা দাও। [Define spanning tree.]
 (ট) ডাইনামিক প্রোগ্রামিং কি? [What is dynamic programming?]
 (ঠ) নন-লিনিয়ার প্রোগ্রামিং কি? [What is non-linear programming?]

খ-বিভাগ

- ২। সিমপ্লেক্স পদ্ধতি ব্যবহার করে নিচের যোগাশ্রয়ী প্রোগ্রামিং সমস্যাটি সমাধান কর [Using simplex method solve the following linear programming problem]:
 গরিষ্ঠকরণ কর [Maximize]: $Z = 20x_1 + 25x_2 - 5x_3 + 30x_4$
 শর্তসমূহ [Subject to]: $3x_1 + 3x_2 + x_3 + 3x_4 \leq 45$
 $x_1 + 2x_2 - 3x_3 + 3x_4 \leq 30$
 $x_1, x_2, x_3, x_4 \geq 0$
- ৩। পাথর নিক্ষেপ (Stepping stone) পদ্ধতি ব্যবহার করে নিচের পরিবহন সমস্যাটি সমাধান কর [Using stepping stone method solve the following transportation problem]:

6	3	5	4	22
5	9	2	7	15
5	7	8	6	8
7	12	17	9	

- ৪। Dijkstra এর এলগরিদম ব্যবহার করে নিম্নে প্রদত্ত দূরত্ব চিহ্নিত নেটওয়ার্ক এর ন্যূনতম পথ নির্ণয় কর। [Find the shortest route using Dijkstra's algorithm of the given network with distances marked.]



- ৫। নিচের যোগাশ্রয়ী প্রোগ্রামিং সমস্যাটি সমাধান কর [Solve the following linear programming problem]:
 গরিষ্ঠকরণ কর [Maximize]: $Z = x_1 + x_2$
 শর্তসমূহ [Subject to]: $3x_1 + 2x_2 \leq 5$
 $x_2 \leq 2$
 $x_1, x_2 \geq 0$ এবং পূর্ণসংখ্যা। [and integer.]
- ৬। পাঁচটি কাজ অবশ্যই দুইটি মেশিন A এবং B তে AB ক্রমে সম্পন্ন হবে। প্রক্রিয়াকরণের সময় নিম্নে প্রদত্ত হল [There are five jobs each of which must go through the two machines A and B in the order AB. Processing times are given below]:
- | কাজ [Jobs] | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|------------------------|---|---|---|---|----|
| মেশিন A
[Machine A] | 5 | 1 | 9 | 3 | 10 |
| মেশিন B
[Machine B] | 2 | 6 | 7 | 8 | 4 |
- পাঁচটি কাজের জন্য একটি ক্রম (sequence) নির্ণয় কর যা মোট ব্যয়িত (elapsed) সময়কে ন্যূনতম করবে। [Determine a sequence for five jobs that will minimize the total elapsed time.]

- ৭। আধিপত্যতা নীতি দ্বারা নিচের খেলাটি সমাধান কর [Solve the following game by dominance method]:

		খেলোয়াড় B [Player B]			
		B_1	B_2	B_3	B_4
খেলোয়াড় A [Player A]	A_1	8	10	9	14
	A_2	10	11	8	12
	A_3	13	12	14	13

- ৮। $y_1, y_2, y_3, \dots, y_n$ গুণফলটির বৃহত্তম মান নির্ণয়ের জন্য ডাইনামিক প্রোগ্রামিং ব্যবহার কর, যখন $y_1 + y_2 + y_3 + \dots + y_n = Q$ । [Use dynamic programming to find the maximum value of the product $y_1, y_2, y_3, \dots, y_n$ when $y_1 + y_2 + y_3 + \dots + y_n = Q$.]
- ৯। দ্বিঘাত প্রোগ্রামিং কি? দ্বিঘাত প্রোগ্রামিং সমস্যা সমাধানের জন্য উল্ফ পদ্ধতি বর্ণনা কর। [What is quadratic programming? Describe Wolfe's method to solve quadratic programming problem.]

গ-বিভাগ

- ১০। (ক) অপারেশন রিসার্চ কি? অপারেশন রিসার্চের সমস্যাসমূহের শ্রেণিবিভাগ কর। [What is Operation Research? Classify the problems in operation research.]
 (খ) সংক্ষেপে ইহার সুযোগ (Scope) বর্ণনা কর। [Describe in brief its scope.]
 (গ) অপারেশন রিসার্চের সমস্যাসমূহের সমাধানে ব্যবহৃত বিভিন্ন কৌশলসমূহ বর্ণনা কর। [Describe the various techniques for solving the problems of operation research.]
- ১১। (ক) প্রত্যেক গুদাম ঘর হতে বিভিন্ন বিক্রয়কেন্দ্রে প্রতি একক পণ্য স্থানান্তরের খরচ নিম্নোক্ত ছক দ্বারা প্রদত্ত এমন একটি পরিবহন সমস্যার একটি বুনীয়াদী সম্ভাব্য সমাধান নির্ণয় কর [Find a basic feasible solution of the transportation problem of which transportation cost per unit of production from each warehouse to different stores are given in the following table]:

		বিক্রয়কেন্দ্র [Stores]				সরবরাহ [Supply]
		1	2	3	4	
গুদাম ঘর [Warehouse]	A	2	2	2	1	3
	B	10	8	5	4	7
	C	7	6	6	8	5
চাহিদা [Demand]		4	3	4	4	

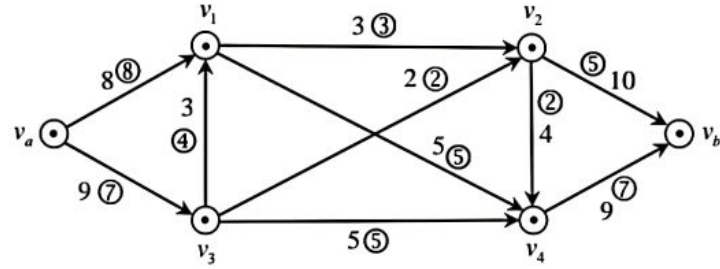
অতঃপর সর্বমোট খরচ ন্যূনতম করার লক্ষ্যে চরমতম পরিবহন পরিকল্পনাটি নির্ণয় কর। [Also find the optimal transportation plan to minimize the total cost.]

(খ) একটি প্রকল্পে চারটি কাজ আছে যার জন্য চারজন ঠিকাদার টেন্ডার জমা দিয়েছে। নিম্নের ম্যাট্রিক্সে টেন্ডারে উদ্ধৃত অর্থের পরিমাণ (লক্ষ টাকায়) দেওয়া আছে। [A project consists of four major jobs for which four contractors submitted tenders. The tender amounts quoted in lakhs of taka are given in matrix below.]

		কাজ [Jobs]			
		A	B	C	D
ঠিকাদার [Contractors]	1	18	26	17	11
	2	13	28	14	26
	3	38	19	18	15
	4	19	26	24	10

প্রত্যেক ঠিকাদারকে কমপক্ষে একটি কাজ দিতে হবে, কোন ঠিকাদারকে কোন কাজটি দিলে প্রকল্পের সর্বসাকুল্যে খরচ ন্যূনতম হবে, তা নির্ণয় কর। [Find the assignment which minimizes the total cost of the project, each contractor has to be assigned at least one job.]

- ১২। (ক) সর্বোচ্চ প্রবাহ সমস্যা সমাধানের জন্য এলগরিদম লিখ। [Write down the algorithm for solving maximal flow problem.]
 (খ) নিচে বর্ণিত নেটওয়ার্কটির বাহুগুলিতে উল্লিখিত ধারণক্ষমতা বিবেচনাপূর্বক নেটওয়ার্কটির সর্বোচ্চ প্রবাহ নির্ণয় কর [Find the optimum flow for the network given below considering the capacity marked on the arcs]:



১৩। (ক) ব্রাঞ্চ এবং বাউন্ড প্রণালীটি বর্ণনা কর। [Describe Branch and Bound method.]

(খ) গোমরির কাটিং প্লেন এলগরিদমের সাহায্যে নিম্নের সমস্যার পূর্ণসংখ্যার চরম অনুকূল সমাধান নির্ণয় কর [Using Gomory's cutting plane algorithm find the optimum integer solution to the following linear programming problem]:

গরিষ্ঠকরণ কর [Maximize]: $Z = x_1 + x_2$

শর্তসমূহ [Subject to]: $3x_1 + 2x_2 \leq 5$

$x_2 \leq 2$

$x_1, x_2 \geq 0$ এবং পূর্ণসংখ্যা [and are integers]

১৪। (ক) তিনটি মেশিনের মধ্যদিয়ে n -সংখ্যক কাজ প্রক্রিয়াকরণ প্রণালী বর্ণনা কর। [Describe the method of processing n jobs through 3 machines.]

(খ) নিম্নের সিকুয়েন্সিং সমস্যাটি সমাধান কর, যখন পাসিং গ্রহণযোগ্য নয় [Solve the following sequencing problem, when passing is not allowed]:

কাজ [Job]	মেশিন [Machine]				
	A	B	C	D	E
1	9	7	5	4	11
2	8	8	6	7	12
3	7	6	7	8	10
4	10	5	5	4	8

১৫। (ক) গেইম সমস্যা সংজ্ঞায়িত কর। গেইম তত্ত্বে ব্যবহৃত Maxi-min এবং Mini-max নিয়ম ব্যাখ্যা কর। Maxi-min এবং Mini-max নিয়ম প্রয়োগ করে নিচের গেইম সমস্যাটি সমাধান কর [Define a game problem. Explain the Maxi-min and Mini-max criterion used in game theory. Find the solution of the following game problem using Maxi-min and Mini-max criterion]:

$$\begin{bmatrix} 1 & 3 & 6 \\ 2 & 1 & 3 \\ 6 & 2 & 1 \end{bmatrix}$$

(খ) নিচের ম্যাট্রিক্স গেইমটির যোগাশ্রয়ী প্রোগ্রামিং সমস্যার সাথে সম্পর্ক বর্ণনা কর [Describe the relationship of the following matrix game]:

$$\begin{bmatrix} 3 & -4 & 2 \\ 1 & -3 & -7 \\ -2 & 4 & 7 \end{bmatrix}$$

গেইমটি সমাধানকল্পে এ সম্পর্ক প্রয়োগ কর। [to a linear programming problem. Apply this relationship to solve the game.]

১৬। (ক) ডাইনামিক প্রোগ্রামিং সমস্যার বৈশিষ্ট্য বর্ণনা কর। [Describe characteristics of dynamic programming problem.]

(খ) ডাইনামিক প্রোগ্রামিং কৌশল ব্যবহার করে নিচের সমস্যাটি সমাধান কর: [Using dynamic programming techniques solve the following problem.]

লঘিষ্ঠকরণ কর [Minimize]: $Z = x_1^2 + x_2^2 + x_3^2$

শর্তসমূহ [Subject to]: $x_1 + x_2 + x_3 \geq 15$

$x_1, x_2, x_3 \geq 0$

১৭। (ক) নিচের নন-লিনিয়ার প্রোগ্রামিং সমস্যাটির জন্য কুন-টুকায়ের পর্যাপ্ত শর্ত নির্ণয় কর [Derive the Kuhn-Tucker sufficient conditions for the following non-linear programming problem]:

গরিষ্ঠকরণ কর [Maximize]: $f(x) = -x_1^2 - x_2^2 - x_3^2 + 4x_1 + 6x_2$

শর্তসমূহ [Subject to]: $x_1 + x_2 \leq 2$

$2x_1 + 3x_2 \leq 12$

$x_1, x_2, x_3 \geq 0$

অতঃপর জগতব্যাপী চরম অনুকূল সমাধান নির্ণয় কর। [and hence find the global optimal solution.]

(খ) নিচের দ্বিঘাত প্রোগ্রামিং সমস্যাটি সমাধান করতে উল্ফ-এর পদ্ধতি ব্যবহার কর। [Use Wolfe's method solve the quadratic programming problem.]

গরিষ্ঠকরণ কর [Maximize]: $Z = 2x_1 + 3x_2 - 2x_1^2$

শর্তসমূহ [Subject to]: $x_1 + 4x_2 \leq 4$

$$x_1 + x_2 \leq 2$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$