

NUMSc-2013

- ১। (ক) লিনিয়ার প্রোগ্রামিং সমস্যার গাণিতিক ফর্মুলা ব্যাখ্যা কর। [Explain the mathematical formulation of a linear programming problem.]

(খ) প্রমাণ কর যে, যদি যোগাশ্রয়ী প্রোগ্রামের অবরোধ সেট T অশূন্য, বদ্ধ ও সীমায়িত হয় তবে যোগাশ্রয়ী প্রোগ্রামের চরম অনুকূল সমাধান থাকে এবং তা T এর একটি শীর্ষ বিন্দুতে অবস্থান করে। [Prove that if the constrain set T of a linear program is non-empty, closed and bounded then an optimal solution to linear program exists and it is attained at a vertex of T .]

- ২। (ক) এ্যাসাইনমেন্ট সমস্যা বলতে কি বোঝ? এ্যাসাইনমেন্ট সমস্যা সমাধানে একটি পদ্ধতি আলোচনা কর। [What do you mean by Assignment problem? Discuss a method for solving Assignment problems.]

(খ) একটি প্রকল্পে চারটি কাজ আছে যার জন্য চারজন ঠিকাদার টেন্ডার জমা দিয়েছে। নিচের ছকে টেন্ডারে উদ্ভূত 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 table below.]

		কাজ			
		A	B	C	D
ঠিকাদার	1	10	2	30	15
	2	16	22	28	12
	3	12	20	32	10
	4	9	26	34	16

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

- ৩। Gomory fractional cut পদ্ধতি ব্যবহার করে নিচের ইন্টিজার লিনিয়ার প্রোগ্রামিং সমস্যাটি সমাধান কর। [Solve the following integer linear programming problem by using Gomory fractional cut method.]

গরিষ্ঠকরণ কর [Maximize]: $Z = -4x_1 + 5x_2$

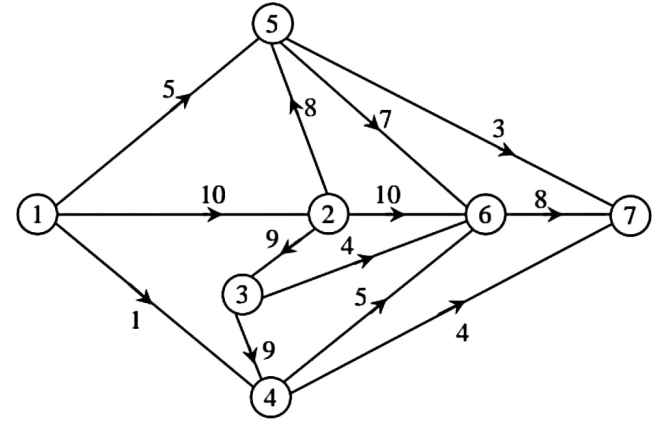
শর্ত হচ্ছে [Subject to]: $-3x_1 + x_2 \leq 6$

$2x_1 + 4x_2 \leq 12$

x_1, x_2 অঋণাত্মক পূর্ণসংখ্যা। [are non-negative integers.]

- ৪। (ক) গ্রাফ, চক্র, ট্রি, স্প্যানিং ট্রি এবং নেটওয়ার্ক বলতে কি বুঝ? শর্টেস্ট পথ সমস্যায় Dijkstra's অ্যালগরিদম আলোচনা কর। [What do you mean by graph, cycle, tree, spanning tree and network? Discuss the Dijkstra's algorithm for shortest path problems.]

(খ) নিচের নেটওয়ার্কের জন্য পথসমূহ নির্ণয় কর এবং উহার প্রত্যেক ক্ষেত্রে শর্টেস্ট পথ নির্ণয় কর। ইহা হতে চরম অনুকূল প্রবাহ নির্ণয় কর। [Determine the path from the below network and shortest path for each case. Also find the optimal flow.]



- ৫। প্রত্যেক গুদাম ঘর হতে বিভিন্ন বিক্রয় কেন্দ্রে প্রতি একক পণ্য স্থানান্তরের খরচ নিম্নলিখিত ছক দ্বারা প্রদত্ত এমন একটি পরিবহন সমস্যার একটি বুনীয়াদি সম্ভাব্য সমাধান নির্ণয় কর। অতঃপর সর্বমোট খরচ ন্যূনতম করার লক্ষ্যে চরমতম পরিবহন পরিকল্পনাটি 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	5	
গুদাম ঘর [Warehouse]	A	4	3	1	2	6	80
	B	5	2	3	4	5	60
	C	3	5	6	3	2	40
	D	2	4	4	5	3	20
চাহিদা [Demand]		60	60	30	40	10	200

৬। সাধারণ ম্যাট্রিক্স গেম সমাধানের জন্য ব্রাউন অ্যালগরিদম বর্ণনা কর। ম্যাট্রিক্স

$$\text{গেম} \begin{bmatrix} 4 & 2 & 5 & 2 \\ 2 & 3 & 1 & 4 \\ 1 & 6 & 4 & 3 \end{bmatrix} \text{ এর জন্য ব্রাউন অ্যালগরিদমের 10 টি পুনঃক্রিয়া সম্পন্ন}$$

কর। উভয় খেলোয়াড়ের জন্য প্রায় চরম অনুকূল কৌশলসমূহ এবং গেম মানের উর্ধ্ব ও নিম্ন সীমা নির্ণয় কর। [Describe Brown's algorithm for solving general matrix game. Carry out ten iterations of Brown's algorithm

$$\text{on the matrix game } \begin{bmatrix} 4 & 2 & 5 & 2 \\ 2 & 3 & 1 & 4 \\ 1 & 6 & 4 & 3 \end{bmatrix} \text{ . Find the approximate optimal}$$

strategies for both players as well as the best available upper and lower bound on the values of the game.]

৭। (ক) ডাইনামিক প্রোগ্রামিং বলতে কি বুঝ? এটির সাহায্যে কোন প্রকার সমস্যার সমাধান করা হয় এবং কেন? [What do you mean by dynamic programming? What sort of problems can be solved by it and why?]

(খ) একটি ব্যক্তি অভিন্ন বস্তুর ক্রয়-বিক্রয় এর সাথে যুক্ত। সে 500 বস্তুর ধারণ ক্ষমতার একটি গুদাম পরিচালনা করে। প্রতি মাসের শুরুতে যে পরিমাণ বস্তু মজুদ করে সে ঐ মাসে সেই পরিমাণ বিক্রয় করে। মাসের শেষে বিলি করার জন্য সে 500 বস্তুর অধিক জমা না করে যত খুশি বস্তু প্রতিমাসে ক্রয় করতে পারে। পরবর্তী চার মাসের ত্রুটিমুক্ত ক্রয় ও বিক্রয়ের দামের পূর্বাভাস নিচে দেওয়া হলো। [A man is engaged in buying and selling identical items. He operates form a warehouse that can hold 500 items. Each month he can sell only quantity that he chooses to stoke at the begining of the month. Each month he can buy as much as he wishes for delivery at the end of the month, so long as his stock does not exceed 500 items. For the next four months he has the following error-free forecasts of cost and sale prices.]

মাস [Month]:	1	2	3	4
ক্রয় দাম [Cost price]:	27	24	26	28
বিক্রয় দাম [Sale price]:	28	25	25	27

যদি বর্তমানে 200 বস্তুর মজুদ থাকে তবে পরবর্তী চার মাসে সে কি পরিমাণ বিক্রয় ও ক্রয় করবে? ডাইনামিক প্রোগ্রামিং ব্যবহার করে সমাধান কর। [If he currently has a stock of 200 units, what quantities should he sell and buy in the next four months? Find the solution using dynamic programming.]

৮। (ক) নন-লিনিয়ার প্রোগ্রামিং সমস্যার জন্য কুন-টুকার পর্যাপ্ত শর্তাবলী নির্ধারণ কর এবং এদের সাহায্যে গ্লোবাল চরম অনুকূল সমাধান নির্ণয় কর। [Derive the Kuhn-Tucker sufficient conditions of the non-linear programming problem and hence find the global optimal solution.]

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

শর্তসমূহ [Subject to]: $x_1^2 + x_2^2 \leq 16$

$$2x_1 + 3x_2 \leq 12$$

$$x_1, x_2, x_3 \geq 0$$

(খ) নিচের দ্বিঘাত সমস্যাটি সমাধান কর [Solve the quadratic programming problem]:

লঘিষ্ঠকরণ কর [Minimize]: $f(x) = -6x_1 + 2x_1^2 - 2x_1x_2 + 2x_2^2$

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

$$x_1, x_2 \geq 0$$