



**UNIVERSITI TUN HUSSEIN ONN
MALAYSIA**

**PEPERIKSAAN AKHIR
SEMESTER II
SESI 2009/2010**

NAMA MATA PELAJARAN : PENYELIDIKAN OPERASI
KOD MATA PELAJARAN : BPC 3083
KURSUS : 2 BPB / 3 BPB / 4 BPB
TARIKH PEPERIKSAAN : APRIL / MEI 2010
JANGKA MASA : 3 JAM
ARAHAN : JAWAB **SEMUA** SOALAN

KERTAS SOALAN INI MENGANDUNGI 11 MUKA SURAT

- S1 (a) Maksimum profit = $3X_1 + 2X_2$
 Tertakluk kepada :
 $2X_1 + 5X_2 \leq 9$
 $4X_1 + 2X_2 \leq 9$
 $X_1, X_2 \geq 0$ dan bukan integer

Dengan menggunakan kaedah Pengaturcaraan Linear, penyelesaian bagi masalah ini ialah $X_1 = 1.69$, $X_2 = 1.13$, keuntungan = 7.31.

Selesaikan menggunakan kaedah *Branch and Bound* bermula dengan pembolehubah X_1 .

(10 markah)

- (b) Astra Sdn Bhd ingin mendapatkan laluan kabel televisyen yang paling pendek bagi penyambungan antara rumah. Astra telah mengenalpasti 16 laluan yang boleh digunakan dalam penyambungan tersebut. Jadual S1(b) menunjukkan rangkaian televisyen di setiap rumah.

Jadual S1(b) : Rangkaian televisyen di setiap rumah

Arka	Nod Mula	Nod Tamat	Kapasiti (Meter)
1	1	2	5
2	1	3	9
3	1	4	20
4	1	5	4
5	1	8	14
6	1	9	15
7	2	3	6
8	3	4	15
9	3	5	20
10	4	5	20
11	4	6	7
12	5	7	5
13	5	8	13
14	5	9	6
15	7	8	7
16	8	9	5

- (i) Lakarkan gambar rajah rangkaian bagi masalah di atas. (3 markah)
- (ii) Hitung laluan kabel televisyen yang paling minimum bagi menyambungkannya antara rumah. (7 markah)

- Q1 (a) Maximize profit = $3X_1 + 2X_2$
 Subject to :
 $2X_1 + 5X_2 \leq 9$
 $4X_1 + 2X_2 \leq 9$
 $X_1, X_2 \geq 0$ and non integer

Using linear programming method, solution for this problem is $X_1 = 1.69$, $X_2 = 1.13$, profit = 7.31.

Solve the problem using Branch and Bound Method starting with variable X_1 .

(10 marks)

- (b) Astra Sdn Bhd would like to determine the shortest way of connecting houses it is building with cable TV. It has identified 16 routes that could be used to connect the houses. Table Q1(b) show the television networks at each houses.

Table Q1(b) : The television networks at each house

Vertices	Start Node	End Node	Capacity (Meter)
1	1	2	5
2	1	3	9
3	1	4	20
4	1	5	4
5	1	8	14
6	1	9	15
7	2	3	6
8	3	4	15
9	3	5	20
10	4	5	20
11	4	6	7
12	5	7	5
13	5	8	13
14	5	9	6
15	7	8	7
16	8	9	5

- (a) Illustrate the network diagram for the above problem. (3 marks)
- (b) Calculate minimum route for cable connection among the houses. (7 marks)

- S2 Jabatan Polis mempunyai lima pasukan penyiasat yang bersedia untuk tugas lima kes jenayah. Ketua penyiasat berharap dapat mengagihkan pasukan supaya jumlah masa keseluruhan kes adalah minimum. Jadual S2 menunjukkan bilangan purata hari bagi setiap pasukan menyelesaikan kes berdasarkan prestasi yang lepas. Setiap pasukan mempunyai kepakaran yang berbeza di mana satu pasukan mungkin sangat efektif dalam kes tertentu.

Jadual S2 : Bilangan purata hari bagi setiap pasukan menyelesaikan kes berdasarkan prestasi yang lepas

Pasukan	Kes				
	A	B	C	D	E
1	14	7	3	7	27
2	20	7	12	6	30
3	10	3	4	5	21
4	8	12	7	12	21
5	13	25	24	26	8

- (a) Hitung masalah berikut menggunakan Kaedah Tugasan. (10 markah)
- (b) Hitung masalah berikut menggunakan Kaedah Tugasan dengan kekangan pasukan 5 tidak dibenarkan mengambil kes E. (10 markah)

- Q2* Police Department has five detective squads available to be assigned to five open crime cases. The chief of detective, wishes to assign the squads so that the total time to conclude the cases is minimized. Table Q2 show the average number of days, based on past performance, for each squad to complete each case. Each squad had a different types of specialists, and whereas one squad may be very effective in certain types of cases.

Table Q2 : The average number of days, based on past performance, for each squad to complete each case

<i>Squad</i>	<i>Case</i>				
	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>D</i>	<i>E</i>
<i>1</i>	14	7	3	7	27
<i>2</i>	20	7	12	6	30
<i>3</i>	10	3	4	5	21
<i>4</i>	8	12	7	12	21
<i>5</i>	13	25	24	26	8

- (a) Calculate the problem using the Assignment Method. (10 marks)
- (b) Calculate the problem using the Assignment Method with the constraint that squad 5 cannot work on case E. (10 marks)

- S3 Baja Sdn Bhd mempunyai tiga buah kilang (1, 2, 3). Syarikat ini membekalkan baja ke tiga lokasi yang berbeza (A, B, C). Permintaan bagi lokasi A, B dan C adalah 150, 70 and 60 tan. Kilang 1 boleh menghasilkan baja sebanyak 120 tan, kilang 2 sebanyak 80 tan dan kilang 3 sebanyak 80 tan. Kos penghantaran baja bagi setiap kilang 1 ke lokasi A, B dan C adalah RM8, RM5 dan RM3. Manakala kos pengangkutan kilang 2 ke lokasi A, B dan C adalah RM15, RM2 dan RM2. Bagi kilang 3 ke lokasi A, B dan C pula adalah RM3, RM7 dan RM0.
- (a) Bina jadual pengangkutan yang lengkap dengan kos, permintaan dan kapasiti yang secukupnya. (2 markah)
- (b) (i) Hitung penyelesaian asas tersaur awal dengan menggunakan kaedah Pepenjuru Barat Laut. (2 markah)
- (ii) Dengan menggunakan penyelesaian awalan yang diperolehi daripada S3(b)(i), selesaikan masalah pengangkutan ini menggunakan kaedah Batu Loncatan. (Selesaikan hingga dua lelaran pembaikan) (7 markah)
- (c) (i) Hitung penyelesaian asas tersaur awal dengan menggunakan kaedah *Vogel Approximation Method* (VAM). (2 markah)
- (ii) Dengan menggunakan penyelesaian awalan yang diperolehi daripada S3(c)(i), selesaikan masalah menggunakan kaedah *Modified Distribution Method* (MODI). (7 markah)

Q3 *Baja Sdn Bhd has plants in three locations and is currently working on three major location. Requirement for location A, B and C are 150, 70 and 60 tons. Plant 1 has a capacity 120 tons, plant 2 = 80 tons and plant 3 = 80 tons. The shipping cost per truck load are as the following, from factory 1 to location A = RM8, B = RM5 and C = RM3. Meanwhile, the cost of transportation from factory 2 to location A = RM15, B = RM2 and C = RM2. Factory 3 to location A = RM3, B = RM7 and C = RM0.*

- (a) *Construct the table with appropriate costs and requirements.* (2 marks)
- (b) (i) *Calculate the initial feasible, using the Corner West Method below.* (2 marks)
- (ii) *Starting with the initial feasible solution obtained in part Q3(b)(i), solve the transportation problem using Stepping Stone method. (Solve until two iteration)* (7 marks)
- (c) (i) *Calculate the initial feasible using Vogel Approximation Method (VAM).* (2 marks)
- (ii) *Starting with the initial feasible solution obtained in part Q3(c)(i), solve the problem using Modified Distribution Method (MODI) method.* (7 marks)

- S4 Syarikat telefon mudah alih Celcome memberi perkhidmatan di enam kawasan. Jarak (KM) di antara enam kawasan tersebut ditunjukkan dalam Jadual S4. Celcome perlu untuk memastikan laluan paling berkesan yang perlu dikenalpasti di antara dua kawasan dalam rangkaian

Jadual S4 : Rangkaian Celcome

Arka	Nod Mula	Nod Akhir	Kapasiti (KM)
1	1	2	700
2	1	3	200
3	2	3	300
4	2	4	200
5	2	6	400
6	3	4	700
7	3	5	600
8	4	5	300
9	4	6	100
10	5	6	500

- (a) Lakar gambar rajah rangkaian bagi masalah di atas. (3 markah)
- (b) Analisis laluan terpendek menggunakan algoritma *Floyd-Warshall*. (15 markah)
- (c) Kenalpasti laluan terpendek dari nod 1 hingga nod 5 dalam rangkaian. (2 markah)

- Q4 The Celcome mobile phone company services six areas. The distances (KM) among six areas are given in Table Q4. Celcome needs to determine the most efficient message route that should be established between each two areas in the network.

Table Q4 : The Celcome networks

<i>Arc</i>	<i>Start Node</i>	<i>End Node</i>	<i>Capacity (KM)</i>
1	1	2	700
2	1	3	200
3	2	3	300
4	2	4	200
5	2	6	400
6	3	4	700
7	3	5	600
8	4	5	300
9	4	6	100
10	5	6	500

- (a) *Illustrate the network diagram for the above problem.* (3 marks)
- (b) *Analyse the shortest route using Floyd-Warshall algorithm.* (15 marks)
- (c) *Identify the shortest route from Node 1 to Node 5 in the network.* (2 marks)

- S5 Syarikat RO Berhad perlu menentukan arah aliran air bagi memaksimum aliran air dalam bandar. Terdapat 5 saluran paip di dalam rangkaian. Air yang mengalir adalah dalam ratusan galen. Jadual S5 menunjukkan rangkaian saluran paip dengan pemberat bagi setiap kawasan dalam bandar.

Jadual S5 : Rangkaian saluran paip dan pemberat yang mewakili jumlah aliran air yang dibenarkan

Arka	Nod Mula	Nod Tamat	Kapasiti	Kapasiti Bertentangan
1	1	2	8	0
2	1	3	14	0
3	1	5	4	0
4	2	1	0	8
5	2	3	5	10
6	2	4	7	6
7	2	5	6	0
8	3	1	0	14
9	3	2	10	5
10	3	4	9	7
11	3	5	10	0
12	4	2	6	7
13	4	3	7	9
14	4	5	5	0
15	5	1	0	4
16	5	2	0	6
17	5	3	0	10
18	5	4	0	5

- (a) Lakar gambar rajah rangkaian bagi masalah di atas. (3 markah)
- (b) Analisis bilangan air yang maksima yang boleh dialirkan melalui rangkaian (13 markah)
- (c) Menggunakan jawapan di S5(b);
- (i) Lakar gambar rajah rangkaiannya. (2 markah)
- (ii) Senaraikan laluan aliran maksimum. (1 markah)
- (iii) Nyatakan bilangan air yang maksima yang boleh dialirkan melalui rangkaian. (1 markah)

- Q5 RO Berhad wants to determine a flow plan that will maximize the flow of water to the city. There are 10 pipeline in the network. The water flow in hundreds of gallons. Table Q5 shown the network of pipelines with weighted for each city.

Table Q5 : Network of pipeline with weighted for each city

<i>Vertices</i>	<i>Start Node</i>	<i>End Node</i>	<i>Capacity</i>	<i>Reverse Capacity</i>
1	1	2	8	0
2	1	3	14	0
3	1	5	4	0
4	2	1	0	8
5	2	3	5	10
6	2	4	7	6
7	2	5	6	0
8	3	1	0	14
9	3	2	10	5
10	3	4	9	7
11	3	5	10	0
12	4	2	6	7
13	4	3	7	9
14	4	5	5	0
15	5	1	0	4
16	5	2	0	6
17	5	3	0	10
18	5	4	0	5

- (a) *Illustrate the network diagram for the problem above.* (3 marks)
- (b) *Calculate maximum water that can flow through the network.* (13 marks)
- (c) *Using the answer in Q5(b);*
- (i) *Illustrate the network diagram.* (2 marks)
- (ii) *List the maximum flow route.* (1 mark)
- (iii) *State the maximum water that can flow through the network.* (1 mark)

KERTAS SOALAN TAMAT