Trường ĐH Sư phạm Kỹ thuật Tp.HCM

KHOA KHOA HỌC ỨNG DỤNG

BỘ MÔN TOÁN

ĐỀ THI CUỐI KỲ ***HỌC KỲ I NĂM HỌC 2016-2017***

MÔN: *QUY HOẠCH TOÁN HỌC*

Mã môn học: **MATH131001** *Thời gian* : 90 phút (22/ 12/2016)

Đề thi **gồm 02 trang** ***Được phép sử dụng tài liệu***

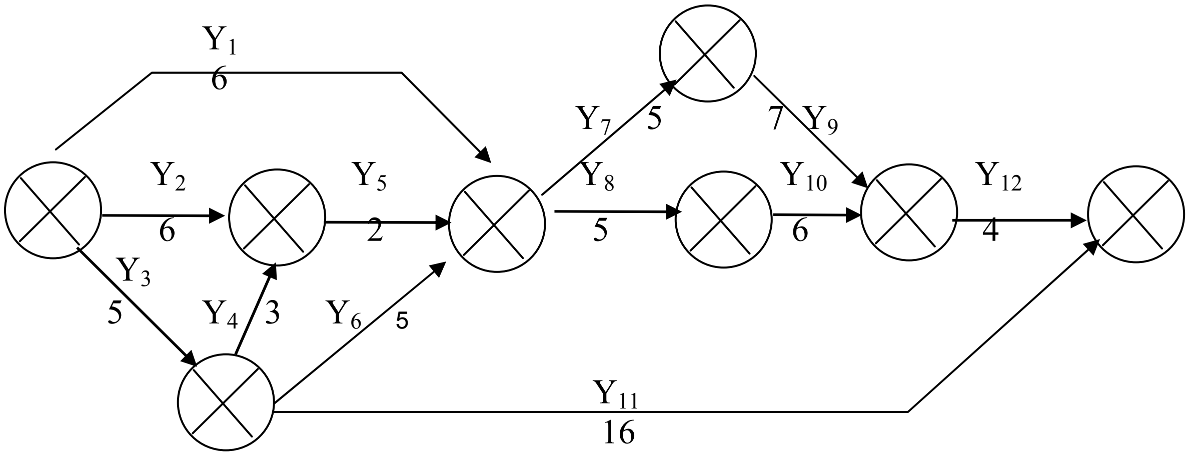
Câu 1 (*2 điểm*) Hãy lập mô hình toán học của bài toán sau đây (*chỉ lập mô hình, không giải*)

Một công ty may mặc ký hợp đồng giao cho khách hàng 160.000 bộ quần áo trong thời gian 1 tháng. Công ty có ba xí nghiệp A, B, C và quần áo phải được sản xuất và đóng gói thành bộ tại mỗi xí nghiệp. Năng lực sản xuất trong một tháng và chí phí trung bình đối với mỗi bộ quần áo (bao gồm chi phí phương tiện sản xuất, nguyên vật liệu, nhân công, quản lý) của các xí nghiệp trong thời gian thường trong thời gian tăng ca được cho trong bảng sau:

Xí nghiệp / Thời gian SX	Xí nghiệp A		Xí nghiệp B		Xí nghiệp C	
	Năng lực sản xuất	Chi phí sản xuất	Năng lực sản xuất	Chi phí sản xuất	Năng lực sản xuất	Chi phí sản xuất
Thời gian thường	60.000 bộ/tháng	180.000 đồng/bộ	50.000 bộ/tháng	182.000 đồng/bộ	40.000 bộ/tháng	183.000 đồng/bộ
Thời gian tăng ca	25.000 bộ/tháng	184.000 đồng/bộ	20.000 bộ/tháng	186.000 đồng/bộ	18.000 bộ/tháng	187.000 đồng/bộ

Biết rằng, số bộ quần áo sản xuất tại xí nghiệp A ít nhất 35000, tổng số bộ quần áo sản xuất tại hai xí nghiệp B và C phải ít nhất là 70.000 bộ. Hỏi phải phân công sản xuất cho các xí nghiệp như thế nào để hoàn thành hợp đồng với ***tổng chi phí bé nhất***.

Câu 2 (1,5 *điểm*) Tính toán đầy đủ các chỉ tiêu trên đỉnh, xác định đường găng và công việc găng, lập bảng chỉ tiêu công việc cho sơ đồ PERT sau đây



Câu 3 (2 *điểm*) Cho bài toán (P)

(1) $f(x) = 7x_1+9x_2+7x_3 \to \max$

(2) $\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 \le 1 \\ -3x_1 + 10x_2 + 8x_3 \le 6 \end{cases}$

(3) x_1 tùy ý, $x_2 \le 0$, x_3 tùy ý

a) Lập bài toán đối ngẫu (D) tương ứng của (P).

b) Trong hai bài toán, xét xem bài toán nào đơn giản hơn thì giải bài toán đó rồi suy ra kết quả bài toán còn lại.

Câu 4 (2,5 *điểm*) Một công ty may mặc cần phân phối 2800 đơn vị sản phẩm may mặc loại A_1, 2400 đơn vị sản phẩm may mặc loại A_2 vào ba xí nghiệp B_1, B_2, B_3 để sản xuất, với năng lực sản xuất (số đơn vị sản phẩm loại A_1 hay sản phẩm loại A_2) lần lượt là 2000, 2500, 1600 đơn vị sản phẩm. ***Chi phí*** (*đơn vị tính 10.000 đồng/1đơn vị sản phẩm*) sản xuất của công ty khi phân phối mỗi đơn vị sản phẩm cho các xí nghiệp sản xuất được cho trong bảng sau

Xí nghiệp / Sản phẩm	B_1 2000	B_2 2500	B_3 1600
A_1:2800	8	8,5	7,5
A_2:2400	9	8	8,5

Vì chiến lược phát triển công ty, nên xí nghiệp B_2 phải thu đủ 2500 đơn vị sản phẩm để sản xuất. Hỏi phải phân phối sản phẩm cho các xí nghiệp sản xuất như thế nào để ***tổng chi phí thấp nhất*** và tính tổng chi phí thấp nhất nhất đó?

<u>Câu 5</u> (*2 điểm*) Một công ty may mặc ký hợp đồng giao cho khách hàng 100.000 ***bộ quần áo*** (mỗi bộ gồm 1 quần, 1 áo). Công ty có ba xí nghiệp I, II và III với năng suất trung bình của mỗi xí nghiệp khi sản xuất quần, áo được cho trong bảng sau (quần/ngày, áo/ngày)

S.Phẩm / X.Nghiệp	Quần 1	Áo 1
XN I: 1	620	600
XN II: 1	560	520
XN III: 1	420	400

a) Hỏi phải phân công thời gian sản xuất của các xí nghiệp như thế nào để trong một ngày tạo ra được nhiều ***bộ quần áo*** nhất ? Ước tính thời gian trung bình để công ty sản xuất đủ số ***bộ quần áo*** hoàn thành hợp đồng.

b) Trong thực tế của dây chuyền sản xuất, để thuận tiện cho việc cung cấp nguyên vật liệu và tổ chức sản xuất, mỗi xí nghiệp không thể vừa sản xuất quần áo trong tất cả các ngày làm việc, mà phải sản xuất quần (hoặc áo) xong rồi mới chuyển sang sản xuất áo (hoặc quần). Hỏi phải phân công trình tự sản xuất quần áo cho các xí nghiệp như thế nào để thuận tiện cho việc tổ chức sản xuất và hoàn thành hợp đồng sớm nhất?

☛ ***Ghi chú*** **:** *Cán bộ coi thi không được giải thích đề thi.*

CHUẨN ĐẦU RA

Nội dung kiểm tra	**Chuẩn đầu ra của học phần (về kiến thức)**
Câu 1&2: Lập mô hình toán học của bài toán thực tế trong quản lý, sản xuất và đời sống. Biết lập và tối ưu kế hoạch trong quản lý , sản xuất.	G1: 1.1, 1.2, 1.7 G2:2.1, 2.3 2.4.2,2.6;2.7
Câu 3: Lập bài toán đối ngẫu của 1 bài toán QHTT; xác định bài toán gốc và bài toán đối ngẫu xem bài toán nào có độ phức tạp ít hơn; áp dụng thuật toán đơn hình và định lý độ lệch bù yếu tìm nghiệm của cả hai bài toán gốc và đối ngẫu.	G1: 1.1, 1.2, G2:2.1,2.3 2.4.2, 2.4.3, 2.4.4
Câu 4: Nhận dạng được bài toán trong quản lý sản xuất có dạng BTVT không cân bằng thu phát. Áp dụng được thuật toán thế vị hoặc thuật toán quy 0 cước phí để tìm nghiệm BTVT.	G1: 1.1, 1; G2:2,2.1,2.3 G2:2.1.1, 2.1.2, 2.4.2
Câu 5:Nhận dạng được bài toán trong quản lý sản xuất có dạng bài toán SXĐB. Áp dụng thuật toán điều chỉnh nhân tử để tìm nghiệm bài toán SXĐB và biết cách áp dụng nghiệm bài toán SXĐB vào việc lập kế hoạch cho sản xuất.	G1: 1.1, 1.2; G2:2.1,2.3 2.1.1, 2.1.2, 2.4.2

Ngày 20 tháng 12 năm 2016

Thông qua Bộ môn Toán

Đáp Án

QUY HOẠCH TOÁN HỌC

(22/12/2016)

Câu 1

Gọi: x_1, x_2 lần lượt là số bộ quần áo sản xuất trong thời gian thường và thời gian tăng ca tại xí nghiệp A trong một tháng; y_1, y_2 lần lượt là số bộ quần áo sản xuất trong thời gian thường và thời gian tăng ca tại xí nghiệp B trong một tháng; z_1, z_2 lần lượt là số bộ quần áo sản xuất trong thời gian thường và thời gian tăng ca tại xí nghiệp C trong một tháng. ***(0,5 đ)***

Ta có:

- Tổng chi phí sản xuất bé nhất: $180.000x_1 + 184.000x_2 + 182.000y_1 + 186.000y_2 + 183.000z_1 + 187.000z_2 \to \min$
- Cần sản xuất đủ 160.000 để giao cho khách hàng: $x_1 + x_2 + y_1 + y_2 + z_1 + z_2 = 160.000$ ***(0,5 đ)***
- Số bộ quần áo sản xuất phải không âm và nguyên: $x_1 \ge 0$ và x_1 nguyên, $x_2 \ge 0$ và x_2 nguyên, $y_1 \ge 0$ và y_1 nguyên, $y_2 \ge 0$ và y_2 nguyên, $z_1 \ge 0$ và z_1 nguyên, $z_2 \ge 0$ và z_2 nguyên.
- Số bộ quần áo sản xuất trong thời gian thường và thời gian tăng ca tại mỗi xí nghiệp không vượt quá năng lực sản xuất của xí nghiệp đó: $x_1 \le 60.000$, $x_2 \le 25.000$, $y_1 \le 50.000$, $y_2 \le 20.000$, $z_1 \le 40.000$, $z_2 \le 18.000$. ***(0,5 đ)***
- Số bộ quần áo sản xuất tại hai xí nghiệp A ít nhất là 35.000 bộ: $x_1 + x_2 \ge 35.000$
- Số bộ quần áo sản xuất tại hai xí nghiệp B và C phải ít nhất là 70.000 bộ: $y_1 + y_2 + z_1 + z_2 \ge 70.000$

Tóm lại ta có mô hình bài toán là tìm $x_1, x_2, y_1, y_2, z_1, z_2$ sao cho:

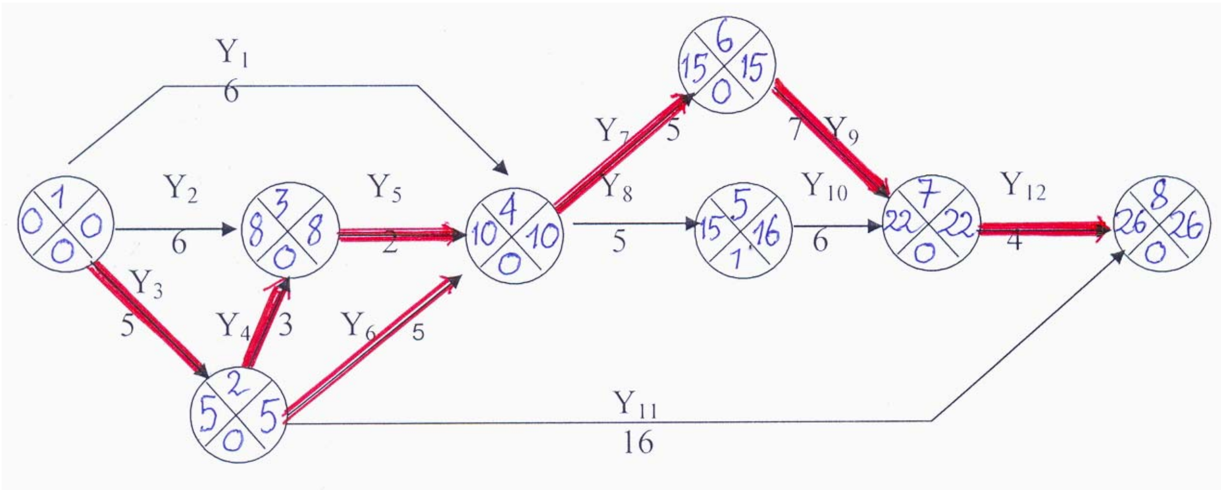
(1) $180.000x_1 + 184.000x_2 + 182.000y_1 + 186.000y_2 + 183.000z_1 + 187.000z_2 \to \min$

$$(2)\ \begin{cases} x_1 + x_2 + y_1 + y_2 + z_1 + z_2 = 160.000 \\ x_1 \le 60.000; x_2 \le 25.000 \\ y_1 \le 50.000; y_2 \le 20.000 \\ z_1 \le 40.000; z_2 \le 18.000 \\ x_1 + x_2 \ge 35.000 \\ y_1 + y_2 + z_1 + z_2 \ge 70.000 \end{cases}$$

(3) $x_1 \ge 0, x_2 \ge 0, y_1 \ge 0, y_2 \ge 0, z_1 \ge 0, z_2 \ge 0$ và $x_1, x_2, y_1, y_2, z_1, z_2$ nguyên ***(0,5 đ)***

Câu 2

Đánh số các đỉnh, tính toán các chỉ tiêu trên đỉnh, xác định các đường găng như hình vẽ. Sơ đồ PERT này có hai đường găng.



(0,75 đ)

Đường găng thứ nhất: $(1, Y_3, 2, Y_4, 3, Y_5, 4, Y_7, 6, Y_9, 7, Y_{12})$

Các công việc găng ứng với đường găng thứ nhất: $Y_3, Y_4, Y_5, Y_7, Y_9, Y_{12}$

Đường găng thứ hai: $(1, Y_3, 2, Y_6, 4, Y_7, 6, Y_9, 7, Y_{12})$

Các công việc găng ứng với đường găng thứ hai: $Y_3, Y_6, Y_7, Y_9, Y_{12}$ *(0,25 đ)*

Bảng chỉ tiêu công việc

Công việc		t_{ij}^{ks}	t_{ij}^{hs}	t_{ij}^{km}	t_{ij}^{hm}	d_{ij}^{c}	$d_{ij}^{đl}$	Nhân lực	...	
Y_1	(1, 4)	0	6	4	10	4	4			
Y_2	(1, 3)	0	6	2	8	2	2			
Y_3	(1, 2)	0	5	0	5	0	0			
Y_4	(2, 3)	5	8	5	8	0	0			
Y_5	(3, 4)	8	10	8	10	0	0			
Y_6	(2, 4)	5	10	5	10	0	0			
Y_7	(4, 6)	10	15	10	15	0	0			
Y_8	(4, 5)	10	15	11	16	1	0			
Y_9	(6, 7)	15	22	15	22	0	0			
Y_{10}	(5, 7)	15	21	16	22	1	0			
Y_{11}	(2, 8)	5	21	10	26	5	5			
Y_{12}	(7,8)	24	26	22	26	0	0			*(0,5 đ)*

Câu 3

a) Bài toán đối ngẫu tương ứng (D):

(1) $g(y) = y_1 + 6y_2 \to \min$ *(0,25 đ)*

$$(2)\begin{cases} y_1 & -3y_2 & = & 7 \\ y_1 & +10y_2 & \leq & 9 \\ y_1 & +8y_2 & = & 7 \end{cases}$$ *(0,25 đ)*

(3) $y_1 \geq 0$, $y_2 \geq 0$, $y_3 \geq 0$ *(0,25 đ)*

b) Trong hai bài toán thì bài toán đối ngẫu đơn giản hơn vì: Để giải bài toán đối ngẫu chúng ta chỉ cần đưa vào một ẩn phụ và hai ẩn giả; để giải bài toán gốc chúng ta phải đổi dấu một ẩn âm, đổi biến hai ẩn tùy ý thành 4 ẩn không âm và đưa vào 2 ẩn phụ.

Đưa bài toán đối ngẫu (D) về dạng chuẩn (D_M)

(1) $g(y) = 3y_1 + y_2 + 0y_3 + M(y_4 + y_5) \to \min$ **(với M là số dương lớn tùy ý)**

$$(2)\begin{cases} y_1 & -3y_2 & & +y_4 & & =7 \\ y_1 & +10y_2 & +y_3 & & & =9 \\ y_1 & +8y_2 & & & +y_5 & =7 \end{cases}$$

(3) $y_1 \geq 0$, $y_2 \geq 0$, $y_3 \geq 0$, $y_4 \geq 0$, $y_5 \geq 0$ *(0,25 đ)*

Lập bảng đơn hình (có thể không cần lập cột y_4, y_5) **(0,25 đ)**

Hệ số	Hệ ẩn cơ bản	PA CB	1	6	0	M	M	λ_i
			y_1	y_2	y_3	y_4	y_5	
M	y_4	7	1	-3	0	1	0	
0	y_3	9	1	10	1	0	0	$\frac{9}{10}$
M	y_5	7	1	8	0	0	1	$\frac{7}{8}$ min
Bảng 1	$g_M(y) = 14M$		2M-1	5M-6	0	0	0	
M	y_4	$\frac{77}{8}$	$\frac{11}{8}$	0	0	1	$\frac{3}{8}$	7
0	y_3	$\frac{1}{4}$	$-\frac{1}{4}$	0	1	0	$-\frac{5}{4}$	
6	y_2	$\frac{7}{8}$	$\frac{1}{8}$	1	0	0	$\frac{1}{8}$	7
Bảng 2	$g_M(y) = \frac{77M+42}{8}$		$\frac{11M-2}{8}$	0	0	0	$\frac{-5M+6}{8}$	
1	y_1	7	1	0	0	$\frac{8}{11}$	$\frac{3}{11}$	
0	y_3	2	0	0	1	$\frac{2}{11}$	$-\frac{13}{11}$	
6	y_2	0	0	1	0	$\frac{-1}{11}$	$\frac{1}{11}$	
Bảng 3	$g_M(y) = 7$		0	0	0	$\frac{2-11M}{11}$	$\frac{9-11M}{11}$	

(0,25 đ)

Trong bảng 3, vì M là số dương lớn nên $\Delta_j \le 0$, $\forall$ j = $\overline{1,6}$. PACB hiện có của bài toán (D_M) là $(y_1, y_2, y_3, y_4, y_5, y_6) =$ (7,0,2,0,0) tối ưu. Các ẩn giả $y_4 = y_5 = 0$ nên bài toán (D) có PATƯ là $(y_1, y_2) =$ (7,0), $g_{\min} = 7$. **(0,25 đ)**

Theo định lý độ lệch bù yếu ta có: $\begin{cases} 7(x_1 + x_2 + x_3 - 1) = 0 \\ x_2(7 + 10 \times 0 - 9) = 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x_1 = t, \forall t \in R \\ x \ = 0 \\ x_3 = 1 - t \end{cases}$, $f_{\max} = 7$

Phương án tối ưu bài toán gốc (P) là: $(x_1, x_2, x_3) = (t, 0, 1-t), \forall t \in R$ và $f_{\max} = 7$ ***(0,25 đ)***

Câu 4

Bài toán này có dạng bài toán vận tải không cân bằng thu phát với lượng phát ít hơn lượng thu là $(2000 + 2500 + 1600) - (2800 + 2400) = 900$. Lập thêm trạm giả A_3 với lượng cần phát $a_3 = 900$. Để trạm B_3 thu đủ thì lượng hàng giả trạm A_3 không được phát vào trạm B_2 nên ô $(3,2)$ là ô cấm, vì cần ***tổng chi phí thấp nhất*** nên đây là bài toán $f \to \min$ do đó "cước phí" ô $(3,2)$ là M (với M là số dương lớn tùy ý). ***(0,5 đ)***

Lần lượt phân phối như sau: ô $(1,3)$ 1600; ô $(1,1)$ 1200; ô $(2,2)$ 2400; ô $(3,1)$ 800 và ô $(3,2)$ 100. Sau khi phân phối xong ta được phương án cơ bản ban đầu không suy biến, tìm các thế vị hàng và các thế vị cột rồi tiếp theo tính $\boldsymbol{k_{ij} = u_i + v_j - c_{ij}}$ ta được được:

Xí nghiệp / Sản phẩm	B_1 2000	B_2 2500	B_3 1600	***(0,5 đ)***
A_1:2800	8 × 0 1200	8,5 M-0,5 Đưa vào	7,5 × 0 1600	cho $u_1 = 0$
A_2:2400	9 -M-1	8 × 0 2400	8,5 -M-1	$u_2 = -M$
A_3: 900	0 × 0 800	M × 0 ô cấm Đưa ra 100	0 0,5	$u_3 = -8$
	$v_1 = 8$	$v_2 = M + 8$	$v_3 = 7,5$	

Còn ô $(1,2)$ có $k_{12} = M - 0,5 > 0$ nên phương án cơ bản này không tối ưu.

Ô đưa vào $(1,2)$.

Vòng điều chỉnh là $V = \{(1,1), (1,2), (3,1), (3,2)\}$, $V^C = \{(1,1), (3,2)\}, V^L = \{(3,1), (1,2)\}$.

Ô đưa ra là ô $(3,2)$ và lượng điều chỉnh là $x_{32} = 100$. Lập phương án mới và tìm hệ thống thế vị mới ta được:

Xí nghiệp / Sản phẩm	B_1 2000	B_2 2500	B_3 1600	***(0,5 đ)***
A_1:2800	8 × 0 1100	8,5 × 0 Đưa vào 100	7,5 × 0 1600	cho $u_1 = 0$
A_2:2400	9 -1,5	8 × 0 2400	8,5 -1,5	$u_2 = -0,5$
A_3: 900	0 × 0 900	M 0,5-M Đưa ra 0	0 -0,5	$u_3 = -8$
	$v_1 = 8$	$v_2 = 8,5$	$v_3 = 7,5$	

Tất cả các ô đều có $k_{ij} \le 0$ nên phương án cơ bản này tối ưu. Vì ô cấm (3,2) nhận giá trị phân phối $x_{32} = 0$ nên bài toán có phương án tối ưu. Phương án tối ưu bài toán ban đầu là:

Xí nghiệp / Sản phẩm	B_1 2000	B_2 2500	B_3 1600
A_1:2800	8 / 1100	8,5 / 100	7,5 / 1600
A_2:2400	9 / 0	8 / 2400	8,5 / 0

Tổng chi phí bé nhất:

$$f_{\min} = [8 \times 1100 + 8{,}5 \times 100 + 7{,}5 \times 1600 + 8 \times 2400] \times 10000 = 40850 \times 10000 = 408.500.000 \text{ đồng}$$

Chú ý: Có thể giải bằng thuật toán quy 0 cước phí. ***(0,5 đ)***

<u>Câu 5</u>

Đây là bài toán dạng "Bài toán sản xuất đồng bộ", mỗi bộ gồm 1 quần và 1 áo.

1a) $\max\{c_{ij} : i = \overline{1,3}; j = 1,2\} = 620 = c_{11}$ nên ô chọn đầu tiên là ô (1,1), $u_1 = 620$, $v_1 = 1$

1b) Trong các cột, chỉ còn cột 2 chưa có nhân tử nên $t = 2$.

Nhân tử cột 2 là $v_2 = \min\left\{\frac{u_i}{c_{i2}} : i = 1\right\} = \frac{620}{600} = \frac{31}{30}$; ô (1,2) là ô chọn tiếp theo.

1c) Chọn $s = 1$: $c_{r1} = \max\{c_{i1} : i = \overline{2,3}\} = \max\{520, 400\} = 520 = c_{21}$

Nhân tử hàng 2: $u_2 = \max\{c_{2j}v_j : j = \overline{1,2}\} = \max\left\{560 \times 1; 520 \times \frac{31}{30}\right\} = 560 = c_{21}v_1$.

Ô (2,1) là ô chọn tiếp theo.

1c) Chỉ còn hàng 3 chưa có nhân tử nên $r = 3$ và nhân tử hàng 3 là

$$u_3 = \max\{c_{3j}v_j : j = 1,2\} = \max\left\{420 \times 1; 400 \times \frac{31}{30}\right\} = 420 = c_{31}v_1$$

Ô (3,1) là ô chọn tiếp theo. ***(0,5 đ)***

S.Phẩm / X.Nghiệp	Quần 1	Áo 1	
XN I: 1	620 × Đưa ra $x_{11} = -\frac{19}{61}$	600 × $x_{12} = \frac{80}{61}$	$u_1 = 620$ (+)
XN II: 1	560 × $x_{21} = 1$	520 $x_{22} = 0$	$u_2 = 560$ (-)
XN II: 1	420 × $x_{31} = 1$	400 $x_{32} = 0$	$u_3 = 420$ (-)
	$v_1 = 1$ (-)	$v_2 = \frac{31}{30}$ (+)	

Tính được : $z = \dfrac{620+560+420}{1+\frac{31}{30}} = \dfrac{48000}{61} \approx 787$, $S = \{(1,1),(1,2),(2,1),(3,1)\}$

Dựa vào $\begin{cases} \left.\begin{array}{l} \sum_{j=1}^{n} x_{ij} = 1,\ i = \overline{1,3} \\ \sum_{i=1}^{m} c_{ij}x_{ij} = z,\ j = \overline{1,2} \end{array}\right\} \text{voi } (i,j) \in S \\ x_{ij} = 0, \text{voi } (i,j) \notin S \end{cases}$, với S là tập các ô chọn "×"

tính được $x_{11} = -\frac{19}{61} < 0,\ x_{12} = \frac{80}{61} > 0,\ x_{21} = 1 \ge 0, x_{22} = 0 \ge 0$, $x_{32} = 0 \ge 0, x_{31} = 1 \ge 0$. Vì $x_{11} = -\frac{19}{61} < 0$ nên giả phương án này không là phương án tối ưu. ***(0,5 đ)***

Ô đưa ra $(1,1)$. Đánh dấu các hàng, cột như trong bảng.

Hệ số điều chỉnh nhân tử

$$\lambda = \min\left\{\frac{560}{520 \times \frac{31}{30}}, \frac{420}{400 \times \frac{31}{30}}\right\} = \frac{63}{62} = \frac{u_3}{c_{32}v_2}$$. Ô đưa vào là ô (3,2).

Sửa nhân tử

S.Phẩm / X.Nghiệp	Quần 1	Áo 1	
XN I: 1	620 $x_{11} = 0$	600 × $x_{12} = 1$	$u_1 = 630$
XN II: 1	560 × $x_{21} = 1$	520 $x_{22} = 0$	$u_2 = 560$
XN II: 1	420 × $x_{31} = \frac{22}{41}$	400 × $x_{32} = \frac{19}{41}$	$u_3 = 420$
	$v_1 = 1$	$v_2 = \frac{21}{20}$	***(0,25 đ)***

Tính được : $z = \dfrac{630 + 560 + 420}{1 + \dfrac{21}{20}} = \dfrac{32200}{41} \approx 785$, $S = \{(1,2),(2,1),(3,1),(3,2)\}$

Dựa vào $\begin{cases} \left.\begin{array}{l} \sum_{j=1}^{n} x_{ij} = 1,\ i = \overline{1,3} \\ \sum_{i=1}^{m} c_{ij} x_{ij} = z,\ \mathrm{j} = \overline{1,2} \end{array}\right\} \text{voi (i, j)} \in \mathrm{S} \\ x_{ij} = 0, \text{voi (i, j)} \notin \mathrm{S} \end{cases}$, với S là tập các ô chọn "×"

Tính được $x_{11} = 0$, $x_{12} = 1$, $x_{21} = 1 \geq 0$, $x_{22} = 0 \geq 0$, $x_{31} = \dfrac{22}{41} \geq 0$, $x_{32} = \dfrac{19}{41} \geq 0$ nên giả phương án này là phương án tối ưu.

Thời gian trung bình để công ty sản xuất đủ số ***quần áo*** hoàn thành hợp đồng: $T = \dfrac{100.000}{\dfrac{32200}{41}} = \dfrac{20500}{161} \approx 127,3$ ngày ***(0,25 đ)***

b) $X_{11} = x_{11} \times T = 0$; $X_{12} = x_{12} \times T \approx 127,3$; $X_{21} = x_{21} \times T = 127,3$; $X_{22} = x_{22} \times T = 0$, $X_{31} = x_{31} \times T \approx 68,3$, $X_{32} = x_{32} \times T \approx 59$

S.Phẩm / X.Nghiệp	Quần 1	Áo 1
XN I: 1	620 $X_{11} = 0$	600 $X_{12} \approx 127,3$
XN II: 1	560 $X_{21} \approx 127,3$	520 $X_{22} = 0$
XN III: 1	420 $X_{31} \approx 68,3$	400 $X_{32} \approx 59$

Phân công trình tự sản xuất quần áo cho các xí nghiệp như sau:

Xí nghiệp I chỉ sản xuất áo (khoảng 127,3 ngày), xí nghiệp II chỉ sản xuất quần (khoảng 127,3 ngày); xí nghiệp III sản xuất áo (khoảng 59 ngày) rồi chuyển sang sản xuất quần (khoảng 68,3 ngày) ***hoặc*** xí nghiệp III sản xuất quần (khoảng 68,3 ngày) rồi chuyển sang sản xuất áo (khoảng 59 ngày). ***(0,5 đ)***

Hết