

2. BÀI TOÁN SỬ DỤNG VẬT TƯ



Khoa Cơ khí chế tạo máy

PHÁT BIỂU BT DẠNG TQ

□ Một nhà máy sử dụng m loại vật tư V_i ($i=1:m$) để sản xuất n mặt hàng H_j ;

Ta đặt các ký hiệu:

- b_i là lượng vật tư thứ i
- a_{ij} là số đơn vị vật tư thứ i để sản xuất ra một đơn vị mặt hàng j
- c_j là tiền lãi trên một đơn vị sản phẩm H_j
- x_j là lượng sản phẩm của mặt hàng H_j ($j= 1: n$)
- Yêu cầu: Hãy tìm số lượng sản phẩm sản xuất ra trong điều kiện đã cho tiền lãi thu về lớn nhất

Vật tư \ Sản phẩm	H_1	H_2	$H_{...}$	H_n
	(x_1)	(x_2)	$(x_{...})$	(x_n)
$V_1 (b_1)$	a_{11}	a_{12}	$a_{1...}$	a_{1n}
$V_2 (b_2)$	a_{21}	a_{22}	$a_{2...}$	a_{2n}
$V_{i..} (b_i)$	a_{i1}	a_{i2}	$a_{i...}$	a_{in}
$V_m (b_m)$	a_{m1}	a_{m2}	$a_{m...}$	a_{mn}
Lãi/l sản phẩm	c_1	c_2	$c_{...}$	c_n

THÀNH PHẦN CỦA BÀI TOÁN

- ❑ **Hàm mục tiêu:** Tổng lợi nhuận thu được lớn nhất
Tổng LN = LNMH H_1 + LNMH H_2 + ... + LNMH H_n
- LN của 1 MH = Lãi/1sp mặt hàng \times Số lượng SP MH
- ❑ **Hàm ràng buộc:** SL Vật tư dùng để sản xuất ra các mặt hàng chỉ được \leq lượng vật tư hiện có
- Số lượng Vật tư dùng để sản xuất ra các mặt hàng
= Định mức vật tư SX ra 1 MH \times Số lượng SP mặt hàng
- ❑ **Ràng buộc phụ:** do gọi x_j là Số lượng MH ≥ 0

BÀI TOÁN DẠNG TỔNG QUÁT

Sản phẩm Vật tư	H ₁ (x ₁)	H ₂ (x ₂)	H _{...} (x _{...})	H _n (x _n)
V ₁ (b ₁)	a ₁₁	a ₁₂	a _{1...}	a _{1n}
V ₂ (b ₂)	a ₂₁	a ₂₂	a _{2...}	a _{2n}
V _{i..} (b _i)	a _{i1}	a _{i2}	a _{i...}	a _{in}
V _m (b _m)	a _{m1}	a _{m2}	a _{m...}	a _{mn}
Lãi/l sản phẩm	c ₁	c ₂	c _{...}	c _n

Gọi x_j là lượng sản phẩm của mặt hàng H_j ($j= 1: n$)

❑ **Hàm MT:** $Z = c_1x_1 + c_2x_2 + \dots + c_nx_n \rightarrow \max$

❑ **Hàm ràng buộc:**

➤ SL Vật tư 1: $a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n \leq b_1$

➤ SL Vật tư 2: $a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2n}x_n \leq b_2$

➤ SL Vật tư i: $a_{i1}x_1 + a_{i2}x_2 + \dots + a_{in}x_n \leq b_i$

➤ SL Vật tư m: $a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + \dots + a_{mn}x_n \leq b_m$

❑ **Ràng buộc phụ:** do gọi x_j là SL MH ≥ 0

DẠNG TỔNG QUÁT

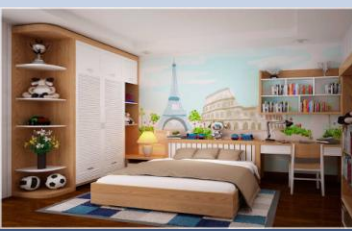
<div>Vật tư \ Sản phẩm</div>	H ₁ (x ₁)	H ₂ (x ₂)	H _{...} (x _{...})	H _n (x _n)
V ₁ (b ₁)	a ₁₁	a ₁₂	a _{1...}	a _{1n}
V ₂ (b ₂)	a ₂₁	a ₂₂	a _{2...}	a _{2n}
V _{i..} (b _i)	a _{i1}	a _{i2}	a _{i...}	a _{in}
V _m (b _m)	a _{m1}	a _{m2}	a _{m...}	a _{mn}
Lãi/1 sản phẩm	c ₁	c ₂	c _{...}	c _n



$$\langle 1 \rangle f(x) = \sum_{j=1}^n c_j x_j \rightarrow \max$$

$$\langle 2 \rangle \sum_{j=1}^n a_{ij} x_j \leq b_i, i = 1 : m$$

$$\langle 3 \rangle x_j \geq 0, j = 1 : n$$



PHẦN BÀI TẬP



Khoa Cơ khí chế tạo máy

BÀI TẬP 1

- Một xí nghiệp sản xuất bốn loại mặt hàng A, B, C, D từ 3 loại vật tư I, II, III. Số lượng hạn chế của mỗi loại vật tư, định mức tiêu hao vật tư cho một đơn vị mặt hàng và lãi thu được từ một đơn vị mặt hàng được cho ở bảng sau:

Mặt hàng Vật tư	A	B	C	D
I (300 đơn vị)	12	5	15	6
II (500 đơn vị)	14	8	7	9
III (200 đơn vị)	17	13	9	12
Tiền lãi/1ĐVSP	5	8	4	6

- Hãy lập phương án sản xuất để tổng tiền lãi lớn nhất đồng thời đảm bảo chủ động về vật tư.

Phân tích mô hình toán

Gọi $x_1; x_2; x_3; x_4$ là SL mặt hàng A; B; C; D muốn SX

Mặt hàng \ Vật tư	A (x_1)	B (x_2)	C (x_3)	D (x_4)
I (300 đơn vị)	12	5	15	6
II (500 đơn vị)	14	8	7	9
III (200 đơn vị)	17	13	9	12
Tiền lãi/1ĐVSP	5	8	4	6

❑ **Hàm mục tiêu:** mong muốn tổng lợi nhuận lớn nhất nghĩa là:

$$\begin{aligned} \text{tổng lợi nhuận: } & \text{LN A} + \text{LN B} + \text{LN C} + \text{LN D} \\ & = 5x_1 + 8x_2 + 4x_3 + 6x_4 \rightarrow \max \end{aligned}$$

❑ **Hàm ràng buộc:**

- SL VT I dùng SX ra 4 mặt hàng là: $12x_1 + 5x_2 + 15x_3 + 6x_4 \leq 300$
- SL VT II dùng SX ra 4 mặt hàng là: $14x_1 + 8x_2 + 7x_3 + 9x_4 \leq 500$
- SL VT III dùng SX ra 4 mặt hàng là: $17x_1 + 13x_2 + 9x_3 + 12x_4 \leq 200$

❑ **Ràng buộc phụ:** $x_1; x_2; x_3; x_4$ là SL mặt hàng do vậy $x_j \geq 0, j = 1: 4$

Nguyễn Thanh Trung

10:59

$$Z = 5x_1 + 8x_2 + 4x_3 + 6x_4 \rightarrow \text{MAX}$$

$$12x_1 + 5x_2 + 15x_3 + 6x_4 \leq 300$$

$$14x_1 + 8x_2 + 7x_3 + 9x_4 = 500$$

$$17x_1 + 13x_2 + 9x_3 + 12x_4 \leq 200$$

$$(x_1, x_3) \geq 10; (x_2, x_4) \geq 0$$

BÀI TẬP 1

Tổng hợp ta có mô hình bài toán là:

Mặt hàng Vật tư	A (x_1)	B (x_2)	C (x_3)	D (x_4)
I (300 đơn vị)	12	5	15	6
II (500 đơn vị)	14	8	7	9
III (200 đơn vị)	17	13	9	12
Tiền lãi/1ĐVS	5	8	4	6



$$(1) Z = 5x_1 + 8x_2 + 4x_3 + 6x_4 \rightarrow \max$$

$$(2) \begin{cases} 12x_1 + 5x_2 + 15x_3 + 6x_4 \leq 300 \\ 14x_1 + 8x_2 + 7x_3 + 9x_4 \leq 500 \\ 17x_1 + 13x_2 + 9x_3 + 12x_4 \leq 200 \end{cases}$$

$$(3) x_j \geq 0; j = 1 \div 4$$

BÀI TẬP 2

- ❑ Một xí nghiệp cơ khí có 32 công nhân nam và 20 công nhân nữ. Xí nghiệp có 2 loại máy: máy cắt đứt để tạo phôi và máy tiện. Năng suất mỗi loại công nhân sử dụng mỗi loại máy như sau:
 - Với máy cắt đứt: nam cắt được 30 phôi/giờ, nữ cắt 28 phôi/giờ.
 - Với máy tiện: nam tiện được 25 chi tiết/giờ, nữ tiện 20 chi tiết/giờ.
- ❑ Hãy lập phương án phân công lao động sao cho số sản phẩm trung bình sản xuất được là lớn nhất với điều kiện phải đảm bảo trong ngày cắt được bao nhiêu phôi thì tiện được bấy nhiêu.

Phân tích mô hình toán

- ❑ **Hàm mục tiêu:** Sản phẩm trung bình sản xuất được là lớn nhất
 - Sản phẩm TB = Năng suất/lđ x số người lao động?
(Nam/Nữ; Cắt/tiện)
- ❑ **Hàm ràng buộc:**
 - Cắt được bao nhiêu phôi thì tiện được bấy nhiêu
 - Số phôi cắt tính như thế nào? Năng suất/người x số người
 - Số phôi tiện tính như thế nào?
 - Số công nhân nam 32; Nữ 20

Gọi x_{11} , x_{12} là CN nam đứng máy cắt, máy tiện,
và x_{21}, x_{22} là số CN nữ đứng máy cắt, máy tiện

❑ **Hàm mục tiêu:** để số sản phẩm trung bình sản xuất được là lớn nhất thì máy cắt phải hoạt động với năng suất cao nhất nghĩa là: $Z = 30x_{11} + 28x_{21} \rightarrow \max$

❑ **Hàm ràng buộc:**

➤ Để đảm bảo cắt được bao nhiêu thì tiện bấy nhiêu nghĩa là:

$$30x_{11} + 28x_{21} = 25x_{12} + 20x_{22}$$

➤ Số công nhân nam là 32 người: $x_{11} + x_{12} \leq 32$

➤ Số công nhân nữ là 20 người: $x_{21} + x_{22} \leq 20$

❑ **Ràng buộc phụ:** $(x_{11}, x_{12}, x_{21}, x_{22}) \geq 0$ vì là số công nhân ¹²

Tổng hợp ta có mô hình là:

$$\begin{aligned} \langle 1 \rangle Z &= 30x_{11} + 28x_{21} \rightarrow \max \\ \langle 2 \rangle \begin{cases} 30x_{11} + 28x_{21} = 25x_{12} + 20x_{22} \\ x_{11} + x_{12} \leq 32 \\ x_{21} + x_{22} \leq 20 \end{cases} \\ \langle 3 \rangle (x_{11}, x_{12}, x_{21}, x_{22}) &\geq 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \langle 1 \rangle Z &= 30x_{11} + 28x_{21} \rightarrow \max \\ \langle 2 \rangle \begin{cases} 30x_{11} + 28x_{21} - 25x_{12} - 20x_{22} = 0 \\ x_{11} + x_{12} \leq 32 \\ x_{21} + x_{22} \leq 20 \end{cases} \\ \langle 3 \rangle (x_{11}, x_{12}, x_{21}, x_{22}) &\geq 0 \end{aligned}$$

❑ Kết luận

- Với máy cắt: CN Nam là 4. Nữ là 20
- Với máy tiện: CN Nam là 28 Nữ là 0
- Tính số phôi cắt và phôi tiện được bao nhiêu