



BÀI TOÁN LẬP KẾ HOẠCH SẢN XUẤT



Khoa Cơ khí chế tạo máy

VÍ DỤ TÌNH HUỐNG

Một xí nghiệp sản xuất 2 loại sản phẩm S_1 , S_2 bằng 3 loại nguyên liệu N_1 , N_2 , N_3 . Suất chi phí nguyên liệu để sản xuất sản phẩm được thống kê theo bảng:

Nguyên liệu \ Sản phẩm		S_1	S_2
N_1	Dự trữ được 8 ĐV	2	1
N_2	Dự trữ được 7 ĐV	1	2
N_3	Dự trữ được 3 ĐV	0	1
Lãi/1 sản phẩm		4 triệu	5 triệu

Yêu cầu: Lập kế hoạch SX sao cho tổng lợi nhuận lớn nhất với những hạn chế về nguyên liệu như trên

VÍ DỤ TÌNH HUỐNG

Nguyên liệu \ Sản phẩm		S_1	S_2
N_1	Dự trữ được 8 ĐV	2	1
N_2	Dự trữ được 7 ĐV	1	2
N_3	Dự trữ được 3 ĐV	0	1
Lãi/1 sản phẩm		4 triệu	5 triệu

- ❑ Để sản xuất một sản phẩm S_1 cần 2 đơn vị nguyên liệu N_1 , 1 đơn vị nguyên liệu N_2 và không sử dụng nguyên liệu N_3
- ❑ Để sản xuất một sản phẩm S_2 cần 1 đơn vị nguyên liệu N_1 , 2 đơn vị nguyên liệu N_2 và 1 đơn vị nguyên liệu N_3
- ❑ Cứ SX được 1 SP S_1 lãi 4 triệu; SP S_2 lãi 5 triệu

VÍ DỤ TÌNH HUỐNG

Bài toán TU gồm mấy thành phần

❑ Hàm mục tiêu là gì?

- ❖ Tổng lợi nhuận thu được lớn nhất
- ❖ Tổng lợi nhuận bằng cái gì?

$$\text{Tổng LN} = \text{LN}_{\text{SP } S_1} + \text{LN}_{\text{SP } S_2}$$

- $\text{LN}_{\text{SP } S_1} = \text{Lãi/1 sp } S_1 \times \text{Số lượng SP } S_1$
- $\text{LN}_{\text{SP } S_2} = \text{Lãi/1 sp } S_2 \times \text{Số lượng SP } S_2$

		Sản phẩm	
		S_1	S_2
Nguyên liệu	N_1	Dự trữ được 8 ĐV	2
	N_2	Dự trữ được 7 ĐV	1
	N_3	Dự trữ được 3 ĐV	0
	Lãi/1 sản phẩm	4 triệu	5 triệu

VÍ DỤ TÌNH HUỐNG

❑ Hàm ràng buộc là gì?

❖ Nguyên liệu (N_1, N_2, N_3) sử dụng SX các SP bằng cái gì?

= Suất chi phí nguyên liệu **x** số lượng SP

➤ Số lượng nguyên liệu N_1 dùng SX (S_1, S_2) bằng bao nhiêu?

= Suất CPNL sản xuất ra S_1 **x** số lượng sản phẩm S_1 muốn sản xuất

+ Suất CPNL sản xuất ra S_2 **x** số lượng sản phẩm S_2 muốn sản xuất

➤ Số lượng nguyên liệu N_2, N_3 dùng SX (S_1, S_2) cũng tương tự

Nguyên liệu \ Sản phẩm		S_1	S_2
N_1	Dự trữ được 8 ĐV	2	1
N_2	Dự trữ được 7 ĐV	1	2
N_3	Dự trữ được 3 ĐV	0	1
Lãi/1 sản phẩm		4 triệu	5 triệu

VÍ DỤ TÌNH HUỐNG

Lập mô hình toán

- Gọi x_1, x_2 là số lượng Sp S_1, S_2 muốn sx

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

$$Z = 4x_1 + 5x_2 \rightarrow \text{Max}$$

❑ **Hàm ràng buộc:**

- Nguyên liệu N_1 dùng cho sản xuất sản phẩm S_1, S_2 là $2x_1 + 1x_2 \leq 8$
- Nguyên liệu N_2 dùng cho sản xuất sản phẩm S_1, S_2 là $1x_1 + 2x_2 \leq 7$
- Nguyên liệu N_3 dùng cho sản xuất sản phẩm S_1, S_2 là $0x_1 + 1x_2 \leq 3$

❑ **Ràng buộc phụ:** do x_1, x_2 là SLSP do vậy $(x_1, x_2) \geq 0$

		Sản phẩm	
Nguyên liệu		S_1	S_2
N_1	Dự trữ được 8 ĐV	2	1
N_2	Dự trữ được 7 ĐV	1	2
N_3	Dự trữ được 3 ĐV	0	1
Lãi/1 sản phẩm		4 triệu	5 triệu

VÍ DỤ TÌNH HUỐNG

Tổng hợp ta có mô hình toán là:

$$\langle 1 \rangle f(x) = 4x_1 + 5x_2 \rightarrow \max$$

$$\langle 2 \rangle \begin{cases} 2x_1 + x_2 \leq 8 \\ x_1 + 2x_2 \leq 7 \\ x_2 \leq 3 \end{cases}$$

$$\langle 3 \rangle x_1 \geq 0, x_2 \geq 0$$

		Sản phẩm	
Nguyên liệu		S ₁	S ₂
N ₁	Dự trữ được 8 ĐV	2	1
N ₂	Dự trữ được 7 ĐV	1	2
N ₃	Dự trữ được 3 ĐV	0	1
Lãi/1 sản phẩm		4 triệu	5 triệu

BÀI TOÁN DẠNG TỔNG QUÁT

- Giả sử một đơn vị muốn sản xuất n sản phẩm (S_1, S_2, \dots, S_n) bằng cách sử dụng m loại nguyên liệu khác nhau (N_1, N_2, \dots, N_m)

Ta đặt các ký hiệu:

- x_j là lượng sản phẩm các loại ($j = 1:n$)
- c_j là tiền lãi trên một đơn vị sản phẩm
- a_{ij} là suất chi phí NL loại i để SX ra một đơn vị sản phẩm loại j
- b_i là lượng dự trữ các nguyên liệu ($i = 1:m$)
- Hãy xác định x_j ($j = 1: n$) sao cho tổng tiền lãi lớn nhất trong điều kiện nguyên liệu đang có?

BÀI TOÁN DẠNG TỔNG QUÁT

Sản phẩm Nguyên liệu	S_1 (x_1)	S_2 (x_2)	$S_{...}$ ($x_{...}$)	S_n (x_n)	Xây dựng mô hình bài toán dạng tổng quát
Lãi/1 sản phẩm	c_1	c_2	$c_{...}$	c_n	Hàm MT: $Z = c_1x_1 + c_2x_2 + ... + c_nx_n \rightarrow \max$
$N_1(b_1)$	a_{11}	a_{12}	$a_{1...}$	a_{1n}	Ràng buộc $N_1: a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + ... + a_{1n}x_n \leq b_1$
$N_2(b_2)$	a_{21}	a_{22}	$a_{2...}$	a_{2n}	Ràng buộc $N_2: a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + ... + a_{2n}x_n \leq b_2$
$N_{..}(b_i)$	$a_{...1}$	$a_{...2}$	$a_{...,...}$	$a_{...,n}$	Ràng buộc $N_i: a_{i1}x_1 + a_{i2}x_2 + ... + a_{in}x_n \leq b_i$
$N_m(b_m)$	a_{m1}	a_{m2}	$a_{m...}$	a_{mn}	Ràng buộc $N_1: a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + ... + a_{mn}x_n \leq b_m$

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

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

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

BÀI TẬP 1

- Một xí nghiệp sản xuất 3 loại bánh: bánh đậu xanh, bánh thập cẩm và bánh dẻo. Để sản xuất 3 loại bánh trên, xí nghiệp cần có các loại nguyên liệu: đường, đậu xanh, bột, lap xưởng,... Tại thời điểm đó xí nghiệp chỉ chuẩn bị được 500kg đường và 300kg đậu xanh, còn các nguyên liệu khác muốn bao nhiêu cũng có. Biết rằng: lượng đường, lượng đậu xanh dùng để sản xuất ra 1 chiếc bánh mỗi loại, tiền lãi thu được khi bán 1 chiếc bánh mỗi loại được cho trong bảng dưới.

Loại bánh Nguyên liệu	Đậu xanh (x_1)	Thập cẩm (x_2)	Dẻo (x_3)
Đường: 500kg	0,06 kg	0,04 kg	0,07 kg
Đậu xanh: 300kg	0,08 kg	0	0,04 kg
Tiền lãi/bánh	2.000 đồng	1.700 đồng	1.800 đồng

- Hãy lập kế hoạch sản xuất các loại bánh sao cho lãi thu về lớn nhất đồng thời nguyên liệu đường phải được sử dụng hết.

BÀI TẬP 1

Loại bánh \ Nguyên liệu	Đậu xanh (x_1)	Thập cẩm (x_2)	Dẻo (x_3)
Đường: 500kg	0,06 kg	0,04 kg	0,07 kg
Đậu xanh: 300kg	0,08 kg	0	0,04 kg
Tiền lãi/bánh	2000 đồng	1700 đồng	1800 đồng

□ Gọi X_1 là SL bánh đậu xanh, X_2 là SL bánh thập cẩm, X_3 là SL bánh dẻo

□ Hàm mục tiêu: Mong muốn tổng lợi nhuận lớn nhất nghĩa là:

$$Z = 2000X_1 + 1700X_2 + 1800X_3 \rightarrow \text{Max}$$

□ Hàm ràng buộc: để chủ động về nguyên liệu thì được

➤ Lượng đường sử dụng để tạo ra 3 loại bánh được sử dụng hết lượng đường hiện có nghĩa là: $0,06X_1 + 0,04X_2 + 0,07X_3 = 500$

➤ Lượng đậu xanh sử dụng để tạo ra 3 loại bánh chỉ được nhỏ hơn bằng lượng đậu xanh hiện có nghĩa là: $0,08X_1 + 0X_2 + 0,04X_3 \leq 300$

BÀI TẬP 1

□ Tổng hợp ta có mô hình toán là:

$$\langle 1 \rangle Z = 2000 X_1 + 1700 X_2 + 1800 X_3 \rightarrow \max$$

$$\langle 2 \rangle \begin{cases} 0,06 X_1 + 0,04 X_2 + 0,07 X_3 = 500 \\ 0,08 X_1 + 0,04 X_3 \leq 300 \end{cases}$$

$$\langle 3 \rangle (X_1, X_2, X_3) \geq 0,$$

BÀI TẬP 2

Loại bánh \ Nguyên liệu	Đậu xanh (x_1)	Thập cẩm (x_2)	Dẻo (x_3)
Đường: 500kg	0,06 kg	0,04 kg	0,07 kg
Đậu xanh: 300kg	0,08 kg	0	0,04 kg
Tiền lãi/bánh	2000 đồng	1700 đồng	1800 đồng

- Hãy lập kế hoạch sản xuất các loại bánh sao cho lãi thu về lớn nhất với điều kiện đường được sử dụng hết và sản xuất tối thiểu 200 bánh dẻo

$$\langle 1 \rangle Z = 2000 X_1 + 1700 X_2 + 1800 X_3 \rightarrow \max$$

$$\langle 2 \rangle \begin{cases} 0,06 X_1 + 0,04 X_2 + 0,07 X_3 \leq 500 \\ 0,08 X_1 + 0,04 X_3 \leq 300 \end{cases}$$

$$\langle 3 \rangle (X_1, X_2, X_3) \geq 0,$$

$$\langle 1 \rangle Z = 2000X_1 + 1700X_2 + 1800X_3 \rightarrow \max$$

$$\langle 2 \rangle \begin{cases} 0,06X_1 + 0,04X_2 + 0,07X_3 = 500 \\ 0,08X_1 + 0,04X_3 \leq 300 \end{cases}$$

$$\langle 3 \rangle (X_1, X_2) \geq 0; \underline{X_3 \geq 200}$$

BÀI TẬP 3

Loại bánh \ Nguyên liệu	Đậu xanh (x_1)	Thập cẩm (x_2)	Dẻo (x_3)
Đường: 500kg	0,06 kg	0,04 kg	0,07 kg
Đậu xanh: 300kg	0,08 kg	0	0,04 kg
Tiền lãi/bánh	2000 đồng	1700 đồng	1800 đồng

- Hãy lập kế hoạch sản xuất các loại bánh sao cho lãi thu về lớn nhất với điều kiện đường được sử dụng hết và sản xuất tối thiểu 200 bánh dẻo

$$\langle 1 \rangle Z = 2000 X_1 + 1700 X_2 + 1800 X_3 \rightarrow \max$$

$$\langle 2 \rangle \begin{cases} 0,06 X_1 + 0,04 X_2 + 0,07 X_3 = 500 \\ 0,08 X_1 + 0,04 X_3 \leq 300 \end{cases}$$

$$\langle 3 \rangle (X_1, X_2) \geq 0; X_3 \geq 200$$

$$\langle 1 \rangle Z = 2000X_1 + 1700X_2 + 1800X_3 \rightarrow \max$$

$$\langle 2 \rangle \begin{cases} 0,06X_1 + 0,04X_2 + 0,07X_3 = 500 \\ 0,08X_1 + 0,04X_3 \leq 300 \end{cases}$$

$$\langle 3 \rangle (X_1, X_2) \geq 0; \underline{0 \leq X_3 \leq 200}$$