



I. TÌNH HUỐNG DẪN ĐẾN BTQH TT

3. BÀI TOÁN VẬN TẢI



Khoa Cơ khí chế tạo máy

PHÁT BIỂU BT DẠNG TỔNG QUÁT

- Có m kho hàng cùng chứa một loại hàng hóa được đánh số ($i = 1:m$) lượng hàng hóa ở kho thứ i được kí hiệu là a_i ($i = 1:m$). Có n địa điểm nhận tiêu thụ hàng hóa trên được đánh số ($j = 1:n$) với nhu cầu tiêu thụ ở địa điểm j kí hiệu là b_j ($j = 1:n$)
- Ta gọi kho i là địa điểm xuất phát, điểm tiêu thụ j là điểm đến. Gọi c_{ij} là cước phí vận chuyển một đơn vị hàng hóa từ điểm xuất phát i đến điểm đến j .
- Yêu cầu: lập kế hoạch vận chuyển hàng hóa từ điểm xuất phát tới điểm tiêu thụ sao cho tổng chi phí vận chuyển là nhỏ nhất.

Điểm tiêu thụ Kho hàng	S_1 (b_1)	S_2 (b_2)	$S_{...}$ (...)	S_n (b_n)
$K_1(a_1)$	c_{11} (x_{11})	c_{12} (x_{12})	...	c_{1n} (x_{1n})
$K_2(a_2)$	c_{21} (x_{21})	c_{22} (x_{22})	...	c_{2n} (x_{2n})
$K_{i..}(a_i)$
$K_m(a_m)$	c_{m1} (x_{m1})	c_{m2} (x_{m2})	...	c_{mn} (x_{mn})

Hàm mục tiêu của bài toán là gì?

□ Tổng chi phí vận chuyển bằng cái gì?

Ví dụ: cước phí vận chuyển gạo từ BigC Dĩ An đến BigC Thuận An là 500.000đ/1tấn; và BigC Biên Hòa 800.000đ/1 tấn. Hỏi vận chuyển 10 tấn đến BigC TA và 5 tấn BigC BH hết bao nhiêu tiền?

Chi phí vận chuyển là: $Z = 500.000 \times 10 + 800.000 \times 5 = 9.000.000\text{đ}$

□ Chi phí vận chuyển bằng cái gì?

CPVC = Cước phí VC/1ĐV \times Số lượng vận chuyển

□ **Tổng CP Z:** = CPVC từ K_1 tới các điểm TT + CPVC từ K_2 tới các điểm TT + ... + CPVC từ K_m tới các điểm TT

THÀNH PHẦN CỦA BÀI TOÁN

- ❑ **Hàm mục tiêu:** Tổng chi phí vận chuyển nhỏ nhất
 $Z = \text{CPVC từ } K_1 \text{ tới các điểm TT} + \text{CPVC từ } K_2 \text{ tới các điểm TT} + \dots + \text{CPVC từ } K_m \text{ tới các điểm TT}$
- $\text{CPVC} = \text{Cước phí VC/1ĐV} \times \text{Số lượng vận chuyển}$
- ❑ **Hàm ràng buộc:**
- Số lượng hàng hóa vận chuyển khỏi kho tới các điểm TT chỉ được = hàng hóa có trong kho
- Số lượng hàng hóa vận chuyển từ các kho tới điểm TT chỉ được = nhu cầu TT

BÀI TOÁN DẠNG TỔNG QUÁT

Điểm tiêu thụ Kho hàng	S_1 (b_1)	S_2 (b_2)	S_{\dots} (\dots)	S_n (b_n)
$K_1(a_1)$	c_{11} (x_{11})	c_{12} (x_{12})	\dots	c_{1n} (x_{1n})
$K_2(a_2)$	c_{21} (x_{21})	c_{22} (x_{22})	\dots	c_{2n} (x_{2n})
$K_{i..}(a_i)$	\dots	\dots	\dots	\dots
$K_m(a_m)$	c_{m1} (x_{m1})	c_{m2} (x_{m2})	\dots	c_{mn} (x_{mn})

Gọi x_{ij} là lượng hàng hóa VC từ kho i đến điểm tiêu thụ j ($i=1 \div m$; $j= 1 \div n$)

□ **Hàm MT:** tổng chi phí vận chuyển nhỏ nhất nghĩa là:

$$Z = \text{CPVC } K_1 (= c_{11}x_{11} + c_{12}x_{12} + \dots + c_{1n}x_{1n}) \\ + \text{CPVC } K_2 (= c_{21}x_{21} + c_{22}x_{22} + \dots + c_{2n}x_{2n}) + \dots \\ + \text{CPVC } K_m (= c_{m1}x_{m1} + c_{m2}x_{m2} + \dots + c_{mn}x_{mn}) \rightarrow \min$$

Hay viết tổng quát là:

$$Z = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n c_{ij} x_{ij} \rightarrow \min$$

BÀI TOÁN DẠNG TỔNG QUÁT

Điểm tiêu thụ Kho hàng	S_1 (b_1)	S_2 (b_2)	S_{\dots} (\dots)	S_n (b_n)
$K_1(a_1)$	c_{11} (x_{11})	c_{12} (x_{12})	\dots	c_{1n} (x_{1n})
$K_2(a_2)$	c_{21} (x_{21})	c_{22} (x_{22})	\dots	c_{2n} (x_{2n})
$K_{i..}(a_i)$	\dots	\dots	\dots	\dots
$K_m(a_m)$	c_{m1} (x_{m1})	c_{m2} (x_{m2})	\dots	c_{mn} (x_{mn})

❑ Hàm ràng buộc:

➤ Lượng hàng hóa VC khởi kho tới các điểm TT chỉ được = hàng hóa có trong kho

- Kho K_1 : $x_{11} + x_{12} + \dots + x_{1n} = a_1$
- Kho K_2 : $x_{21} + x_{22} + \dots + x_{2n} = a_2$
- Kho K_i :
- Kho K_m : $x_{m1} + x_{m2} + \dots + x_{mn} = a_m$

Hay viết tổng quát là: $\sum_{j=1}^n x_{ij} = a_i; i = 1 \div m$

BÀI TOÁN DẠNG TỔNG QUÁT

Điểm tiêu thụ Kho hàng	S_1 (b_1)	S_2 (b_2)	S_{\dots} (\dots)	S_n (b_n)
$K_1 (a_1)$	c_{11} (x_{11})	c_{12} (x_{12})	\dots	c_{1n} (x_{1n})
$K_2 (a_2)$	c_{21} (x_{21})	c_{22} (x_{22})	\dots	c_{2n} (x_{2n})
$K_{i..} (a_i)$	\dots	\dots	\dots	\dots
$K_m (a_m)$	c_{m1} (x_{m1})	c_{m2} (x_{m2})	\dots	c_{mn} (x_{mn})

□ Hàm ràng buộc:

➤ Lượng hàng hóa vận chuyển từ các kho tới điểm TT chỉ được = nhu cầu TT

- Điểm TT S_1 : $x_{11} + x_{21} + \dots + x_{m1} = b_1$
- Điểm TT S_2 : $x_{12} + x_{22} + \dots + x_{m2} = b_2$
- Điểm TT S_{\dots} :
- Điểm TT S_n : $x_{1n} + x_{2n} + \dots + x_{mn} = b_n$

Hay viết tổng quát là: $\sum_{i=1}^m x_{ij} = b_j; j = 1 \div n$

BÀI TOÁN DẠNG TỔNG QUÁT

□ Tổng hợp ta có mô hình bài toán là

Điểm tiêu thụ Kho hàng	S ₁ (b ₁)	S ₂ (b ₂)	S _{...} (...)	S _n (b _n)
K ₁ (a ₁)	c ₁₁ (x ₁₁)	c ₁₂ (x ₁₂)	...	c _{1n} (x _{1n})
K ₂ (a ₂)	c ₂₁ (x ₂₁)	c ₂₂ (x ₂₂)	...	c _{2n} (x _{2n})
K _{i..} (a _i)
K _m (a _m)	c _{m1} (x _{m1})	c _{m2} (x _{m2})	...	c _{mn} (x _{mn})



$$\langle 1 \rangle f(x) = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n c_{ij} x_{ij} \rightarrow \min$$

$$\langle 2 \rangle \left\{ \begin{array}{l} \sum_{j=1}^n x_{ij} = a_i; i = 1 \div m \\ \sum_{i=1}^m x_{ij} = b_j; j = 1 \div n \end{array} \right.$$

$$\sum_{i=1}^m a_i = \sum_{j=1}^n b_j$$

$$\langle 3 \rangle x_{ij} \geq 0, i = 1 \div m, j = 1 \div n$$

BÀI TẬP (CUNG = CẦU)

Có hai địa phương A_1 và A_2 chuyên cung cấp cà phê cho 3 công ty xuất khẩu B_1 , B_2 , B_3 . Biết khả năng cung cấp của 2 địa phương A_1 là 150T và A_2 là 250T. Yêu cầu xuất khẩu của công ty B_1 là 100T, B_2 là 130T, B_3 là 170T cước phí vận chuyển (x1000đ/T) từ nơi cung cấp đến nơi nhận được cho theo bảng:

Tiêu thụ Cung cấp	B_1 (100T)	B_2 (130T)	B_3 (170T)
A_1 (150T)	12	16	28
A_2 (250T)	20	31	15

Hãy lập kế hoạch vận chuyển sao cho tổng chi phí vận chuyển là thấp nhất

BÀI TẬP (CUNG = CẦU)

Gọi x_{ij} là lượng hàng hóa vận chuyển từ điểm xuất phát i đến điểm j ; $i = 1 \div 2$; $j = 1 \div 3$

Tiêu thụ \ Cung cấp	B_1 (100T)	B_2 (130T)	B_3 (170T)
A_1 (150T)	12 (x_{11})	16 (x_{12})	28 (x_{13})
A_2 (250T)	20 (x_{21})	31 (x_{22})	15 (x_{23})

❑ **Hàm mục tiêu:** Tổng chi phí vận chuyển nhỏ nhất nghĩa là:

$$Z = 12x_{11} + 16x_{12} + 28x_{13} + 20x_{21} + 31x_{22} + 15x_{23} \rightarrow \min$$

❑ **Hàm ràng buộc:**

- Lượng hàng hóa vận chuyển khỏi A_1 tới B_1 , B_2 , B_3 chỉ được = lượng hàng hóa có trong kho A_1 nghĩa là: $x_{11} + x_{12} + x_{13} = 150$
- Lượng hàng hóa vận chuyển khỏi A_2 tới B_1 , B_2 , B_3 chỉ được = lượng hàng hóa có trong kho A_2 nghĩa là: $x_{21} + x_{22} + x_{23} = 250$

BÀI TẬP (CUNG = CẦU)

Gọi x_{ij} là lượng hàng hóa vận chuyển từ điểm xuất phát i đến điểm j ; $i = 1 \div 2$; $j = 1 \div 3$

Tiêu thụ \ Cung cấp	B ₁ (100T)	B ₂ (130T)	B ₃ (170T)
A ₁ (150T)	12 (x_{11})	16 (x_{12})	28 (x_{13})
A ₂ (250T)	20 (x_{21})	31 (x_{22})	15 (x_{23})

□ Hàm ràng buộc:

- Lượng hàng hóa vận chuyển từ A_1, A_2 tới B_1 chỉ được = nhu cầu tiêu thụ của B_1 nghĩa là: **$x_{11} + x_{21} = 100$**
- Lượng hàng hóa vận chuyển từ A_1, A_2 tới B_2 chỉ được = nhu cầu tiêu thụ của B_2 nghĩa là: **$x_{12} + x_{22} = 130$**
- Lượng hàng hóa vận chuyển từ A_1, A_2 tới B_3 chỉ được = nhu cầu tiêu thụ của B_3 nghĩa là: **$x_{13} + x_{23} = 170$**

Tổng hợp ta có mô hình toán

□ Hàm mục tiêu:

$$Z = 12x_{11} + 16x_{12} + 28x_{13} + 20x_{21} + 31x_{22} + 15x_{23} \rightarrow \min$$

□ Hàm ràng buộc:

$$x_{11} + x_{12} + x_{13} = 150$$

$$x_{21} + x_{22} + x_{23} = 250$$

$$x_{11} + x_{21} = 100$$

$$x_{12} + x_{22} = 130$$

$$x_{13} + x_{23} = 170$$

$$\langle 1 \rangle f(x) = 12x_{11} + 16x_{12} + 28x_{13} + 20x_{21} + 31x_{22} + 15x_{23} \rightarrow \min$$

$$\left\{ \begin{array}{l} x_{11} + x_{12} + x_{13} = 150 \\ x_{21} + x_{22} + x_{23} = 250 \end{array} \right.$$

$$\left\{ \begin{array}{l} x_{11} + x_{21} = 100 \\ x_{12} + x_{22} = 130 \\ x_{13} + x_{23} = 170 \end{array} \right.$$

$$\langle 2 \rangle \left\{ \begin{array}{l} x_{11} + x_{21} = 100 \\ x_{12} + x_{22} = 130 \\ x_{13} + x_{23} = 170 \end{array} \right.$$

$$\left\{ \begin{array}{l} x_{11} + x_{21} = 100 \\ x_{12} + x_{22} = 130 \\ x_{13} + x_{23} = 170 \end{array} \right.$$

$$\left\{ \begin{array}{l} x_{11} + x_{21} = 100 \\ x_{12} + x_{22} = 130 \\ x_{13} + x_{23} = 170 \end{array} \right.$$

$$\langle 3 \rangle x_{ij} \geq 0, i = 1:2, j = 1:3$$

□ Ràng buộc phụ: $x_{ij} \geq 0; i=1:2, j=1:3$

BÀI TẬP (CUNG > CẦU)

Có hai địa phương A_1 và A_2 chuyên cung cấp cà phê cho 3 công ty xuất khẩu B_1 , B_2 , B_3 . Biết khả năng cung cấp của 2 địa phương A_1 là 250T và A_2 là 250T. Yêu cầu xuất khẩu của công ty B_1 là 100T, B_2 là 130T, B_3 là 170T cước phí vận chuyển (x1000đ/T) từ nơi cung cấp đến nơi nhận được cho theo bảng:

Tiêu thụ Cung cấp	B_1 (100T)	B_2 (130T)	B_3 (170T)
A_1 (250T)	12	16	28
A_2 (250T)	20	31	15

Hãy lập kế hoạch vận chuyển sao cho chi phí vận chuyển là thấp nhất

BÀI TOÁN (CUNG > CẦU)

□ Hàm mục tiêu:

$$Z = 12x_{11} + 16x_{12} + 28x_{13} + 20x_{21} + 31x_{22} + 15x_{23} \rightarrow \min$$

□ Hàm ràng buộc:

$$x_{11} + x_{12} + x_{13} \leq 250$$

$$x_{21} + x_{22} + x_{23} \leq 250$$

$$x_{11} + x_{21} = 100$$

$$x_{12} + x_{22} = 130$$

$$x_{13} + x_{23} = 170$$

□ Ràng buộc phụ: $x_{ij} \geq 0; i=1 \div 2, j=1 \div 3$

Tiêu thụ	B ₁	B ₂	B ₃
Cung cấp	(100T)	(130T)	(170T)
A ₁ (250T)	12 (x₁₁)	16 (x₁₂)	28 (x₁₃)
A ₂ (250T)	20 (x₂₁)	31 (x₂₂)	15 (x₂₃)

BÀI TẬP (CẦU > CUNG)

Có hai địa phương A_1 và A_2 chuyên cung cấp cà phê cho 3 công ty xuất khẩu B_1 , B_2 , B_3 . Biết khả năng cung cấp của 2 địa phương A_1 là 150T và A_2 là 250T. Yêu cầu xuất khẩu của công ty B_1 là **200T**, B_2 là 130T, B_3 là 170T cước phí vận chuyển (x1000đ/T) từ nơi cung cấp đến nơi nhận được cho theo bảng:

Tiêu thụ Cung cấp	B_1 (200T)	B_2 (130T)	B_3 (170T)
A_1 (150T)	12	16	28
A_2 (250T)	20	31	15

Hãy lập kế hoạch vận chuyển sao cho chi phí vận chuyển là thấp nhất

BÀI TOÁN CẦU > CUNG

□ Hàm mục tiêu:

$$Z = 12x_{11} + 16x_{12} + 28x_{13} + 20x_{21} + 31x_{22} + 15x_{23} \rightarrow \min$$

□ Hàm ràng buộc:

$$x_{11} + x_{12} + x_{13} = 150$$

$$x_{21} + x_{22} + x_{23} = 250$$

$$x_{11} + x_{21} \leq 200$$

$$x_{12} + x_{22} \leq 130$$

$$x_{13} + x_{23} \leq 170$$

□ Ràng buộc phụ: $x_{ij} \geq 0; i=1 \div 2, j=1 \div 3$

Tiêu thụ	B ₁	B ₂	B ₃
Cung cấp	(200T)	(130T)	(170T)
A ₁ (150T)	12 (x ₁₁)	16 (x ₁₂)	28 (x ₁₃)
A ₂ (250T)	20 (x ₂₁)	31 (x ₂₂)	15 (x ₂₃)