

CONSTRUCTION
MANAGEMENT

EDGE

Chương 4 Quy hoạch tuyến tính số nguyên



Tin học trong quản lý

Chương 4 Quy hoạch tuyến tính số nguyên

- Quy hoạch tuyến tính thuần nguyên
- Quy hoạch tuyến tính số nguyên hỗn hợp
- Quy hoạch tuyến tính nhị nguyên
- Bài toán pha cắt vật tư
- Bài toán rút ngắn thời gian đường găng có xét đến yếu tố chi phí



Chương 4 Quy hoạch tuyến tính số nguyên

MÔ HÌNH QUY HOẠCH TUYẾN TÍNH THUẦN NGUYÊN

©2010 của Đỗ Thị Xuân Lan , GVC. Ths.

MÔ HÌNH QUY HOẠCH TUYẾN TÍNH THUẦN NGUYÊN

◆ Ví dụ 4.1:

Để phát triển sản xuất, chủ cơ sở gia công cấp pha dự định mua thêm một số máy đập và máy tiện. Ước tính mỗi máy đập mỗi ngày cho 70USD tiền lời và máy tiện là 60USD tiền lời. Ông chỉ có 30.000USD và diện tích xưởng có 12 m².

Biết :

- + Máy đập chiếm 2m² , giá 6.000 USD
- + Máy tiện chiếm 3m², giá 5.000 USD

Vậy số lượng máy mỗi loại nên mua bao nhiêu thì tiền lời nhất.

MÔ HÌNH QUY HOẠCH TUYẾN TÍNH THUẦN NGUYÊN

◆ Tóm tắt bài toán :

Tài nguyên	Máy đập(x_1)	Máy tiện (x_2)	Khả năng đáp ứng
Tiền lời	70USD	60USD	
Diện tích	2	3	12
Giá	6.000USD	5.000USD	30.000
	x_1	x_2	



MÔ HÌNH QUY HOẠCH TUYẾN TÍNH THUẦN NGUYÊN

Mô hình toán:

Hàm mục tiêu:

$$Z = 70x_1 + 60x_2 \text{ USD} \rightarrow \max$$

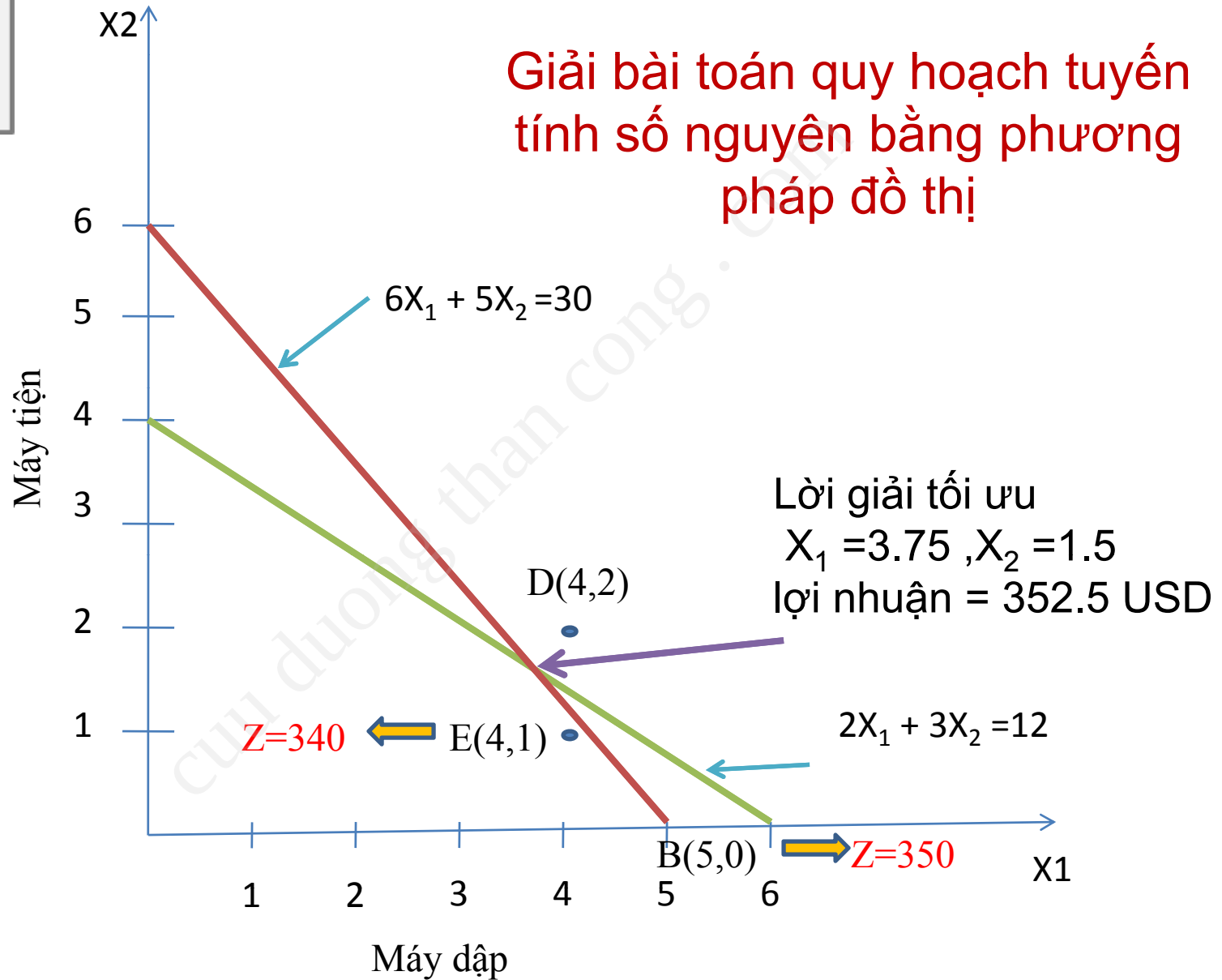
Các ràng buộc:

$$6x_1 + 5x_2 \leq 30 \text{ (1.000USD)}$$

$$2x_1 + 3x_2 \leq 12 \text{ (m}^2 \text{)}$$

Điều kiện biên: $x_1 \geq 0, x_2 \geq 0$

Giải bài toán quy hoạch tuyến
tính số nguyên bằng phương
pháp đồ thị



©2010 của Đỗ Thị Xuân Lan , GVC. Ths.



MÔ HÌNH QUY HOẠCH TUYẾN TÍNH THUẦN NGUYÊN

Mô hình toán:

Hàm mục tiêu:

$$Z = 70x_1 + 60x_2 \text{ USD} \rightarrow \max$$

Các ràng buộc:

$$6x_1 + 5x_2 \leq 30 \text{ (1.000USD)}$$

$$2x_1 + 3x_2 \leq 12 \text{ (m}^2 \text{)}$$

Điều kiện biên:

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0$$

bổ sung x_1, x_2 nguyên

MÔ HÌNH QUY HOẠCH TUYẾN TÍNH THUẦN NGUYÊN

<u>Số máy đập</u>	<u>số máy tiên</u>	<u>lợi nhuận</u>
x1	x2	$70x1+60x2$
0	0	0
1	0	70
2	0	140
3	0	210
4	0	280
5	0	350
0	1	60
1	1	130
2	1	200
3	1	270
4	1	340
0	2	120
1	2	190
2	2	260
3	2	330
0	3	180
1	3	250
0	4	240

+ **Lợi nhuận = 350** Lời giải tối ưu của bài toán quy hoạch tuyến tính số nguyên

+ **Lợi nhuận = 340** Lời giải khi làm tròn nghiệm tối ưu của bài toán quy hoạch tuyến tính



Chương 4 Quy hoạch tuyến tính số
nguyên

MÔ HÌNH QUY HOẠCH TUYẾN TÍNH NHỊ NGUYÊN

©2010 của Đỗ Thị Xuân Lan , GVC. Ths.



MÔ HÌNH QUY HOẠCH TUYẾN TÍNH NHỊ NGUYÊN

Bài toán :

Chính quyền thị trấn Tương Lai đang xem xét sẽ xây dựng những công trình thể thao trong bốn công trình được đề nghị sau đây :

Công trình thể thao	Số người kỳ vọng sử dụng hàng ngày	Kinh phí xây dựng (triệu đồng)	Diện tích mặt bằng cần thiết (1000m ²)
Hồ bơi	300	3500	4
Sân quần vợt	90	1000	2
Sân điền kinh	400	2500	7
Nhà thi đấu mini	150	9000	3

©2010 của Đỗ Thị Xuân Lan , GVC. Ths.

MÔ HÌNH QUY HOẠCH TUYẾN TÍNH NHỊ NGUYÊN

Tổng mặt bằng dành cho các công trình không được vượt quá 12000 m². Tổng kinh phí để xây dựng chỉ có 12 tỷ đồng. Thị trấn chỉ có một khu đất có địa thế thích hợp để có thể để xây dựng hoặc hồ bơi hoặc sân quần vợt. Nên xây dựng công trình nào để người dân trong thị trấn có thể sử dụng được nhiều nhất?

Gọi :

- ☐ x_1 là chọn phương án xây dựng hồ bơi .
 - ☐ x_2 là chọn phương án xây dựng sân quần vợt .
 - ☐ x_3 là chọn phương án xây dựng sân điền kinh .
 - ☐ x_4 là chọn phương án xây dựng nhà thi đấu
- Nếu $x_i = 0$ thì phương án i không được chọn ngược lại $x_i = 1$ thì phương án i được chọn .

MÔ HÌNH QUY HOẠCH TUYẾN TÍNH NHỊ NGUYÊN

◆ Mô hình bài toán :

* Hàm mục tiêu :

$$Z = 300x_1 + 90x_2 + 400x_3 + 150x_4 \rightarrow \max$$

* Các ràng buộc :

- Ràng buộc về kinh phí :

$$3500x_1 + 1000x_2 + 2500x_3 + 9000x_4 \leq 12000$$

- Ràng buộc về địa điểm xây dựng :

$$x_1 + x_2 \leq 1$$

- Ràng buộc về diện tích đất :

$$4x_1 + 2x_2 + 7x_3 + 3x_4 \leq 12$$

* Điều kiện biên : $x_1, x_2, x_3, x_4 \in \{0, 1\}$



MÔ HÌNH QUY HOẠCH TUYẾN TÍNH NHỊ NGUYÊN

Lời giải tối ưu của bài toán là :

$x_1 = 1$ (xây dựng hồ bơi)

$x_2 = 0$ (không xây dựng sân quần vợt)

$x_3 = 1$ (xây dựng sân điền kinh)

$x_4 = 0$ (không xây dựng nhà thi đấu mini)

$Z = 700$ người .



Chương 4 Quy hoạch tuyến tính số nguyên

MÔ HÌNH QUY HOẠCH TUYẾN TÍNH SỐ NGUYÊN HỖN HỢP

©2010 của Đỗ Thị Xuân Lan , GVC. Ths.

MÔ HÌNH QUY HOẠCH TUYẾN TÍNH SỐ NGUYÊN HỖN HỢP

◆ Ví dụ 4.2:

Ông Giàu có tiền vốn là 250.000USD định đầu tư theo 3 phương án sau:

1. Mua xe ô tô chở khách, mỗi xe giá 50.000USD, cuối năm cho tiền lời 5.000USD.

2. Mua đất vườn, mỗi ha đất giá 12.000USD, cuối năm cho tiền lời 1.500USD.

3. Mua tín phiếu kho bạc, mỗi tín phiếu giá 8.000USD, cuối năm lãnh tiền lời 1.000USD.

Vậy ông Giàu nên đầu tư vào dự án như thế nào để tiền lời nhiều nhất? Biết rằng ông Giàu chỉ nên mua tối đa 4 xe ô tô để đảm bảo có kế hoạch sử dụng thường xuyên và khu đất ông Giàu định mua chỉ còn 30ha.

MÔ HÌNH QUY HOẠCH TUYẾN TÍNH SỐ NGUYÊN HỖN HỢP

- Gọi : x_1 là số xe ô tô sẽ mua
 x_2 là số ha đất sẽ mua
 x_3 là số tín phiếu sẽ mua
- Mô hình toán:
 - **Hàm mục tiêu:** (để có tiền lời mỗi năm nhiều nhất)
 $Z = 5.000x_1 + 1.500x_2 + 1000x_3 \text{ (USD)} \rightarrow \max$
 - **Các ràng buộc :**
 $50.000x_1 + 12.000x_2 + 8.000x_3 \leq 250.000 \text{ (USD)}$
 $x_1 \leq 4$
 $x_2 \leq 30$
 - **Điều kiện biên:**
 $x_1 \geq 0$, nguyên; $x_2 \geq 0$; $x_3 \geq 0$, nguyên



MÔ HÌNH QUY HOẠCH TUYẾN TÍNH SỐ NGUYÊN HỖN HỢP

Lời giải tối ưu của bài toán là:

- $x_1 = 0$ xe ô tô sẽ mua
 - $x_2 = 7,5$ ha đất sẽ mua
 - $x_3 = 20$ tín phiếu sẽ mua
 - Tiền lời thu được hàng năm
- $Z = 31.250$ USD

Lời giải tối ưu thứ hai của bài toán là:

- $x_1 = 0$ xe ô tô sẽ mua
 - $x_2 = 20,83$ ha đất sẽ mua
 - $x_3 = 0$ tín phiếu sẽ mua
 - Tiền lời thu được hàng năm
- $Z = 31.250$ USD



Chương 4 Quy hoạch tuyến tính số
nguyên

BÀI TOÁN PHA CẮT VẬT TỰ

©2010 của Đỗ Thị Xuân Lan , GVC. Ths.

BÀI TOÁN PHA CẮT VẬT TƯ

Ví dụ 4.4 :

Có một số thanh cốt thép $\varnothing 16$ dài 11,7m. Để thi công lắp đặt cốt thép dầm, cột cho một tầng của một tòa nhà bê tông cốt thép thì cần phải có 210 đoạn $\varnothing 16$ dài 2,1m; 161 đoạn $\varnothing 16$ dài 2,9m; 176 đoạn $\varnothing 16$ dài 3,2m; 48 đoạn $\varnothing 16$ dài 4,2m. Vậy nên cắt cốt thép như thế nào để tốn ít thanh nguyên nhất

BÀI TOÁN PHA CẮT VẬT TƯ

◆ Đặt tên biến:

Gọi x_1 là số thanh nguyên pha cắt theo PA 1

Gọi x_i là số thanh nguyên pha cắt theo PA i

➡ Các phương án pha cắt từ thanh nguyên 11,7m được trình bày trong bảng sau :

Các phương án	Số lượng các đoạn				Mẫu thừa (m)
	2.1m	2.9m	3.2m	4.2m	
x_1	0	0	1	2	0.1
x_2	0	1	0	2	0.4
x_3	1	0	0	2	1.2
x_4	0	0	2	1	1.1
x_5	0	1	1	1	1.4
x_6	0	2	0	1	1.7
x_7	2	1	0	1	0.4
x_8	3	0	0	1	1.2
x_9	1	0	3	0	0
x_{10}	1	1	2	0	0.3
x_{11}	2	0	2	0	1.1
x_{12}	1	2	1	0	0.6
x_{13}	2	1	1	0	1.4
x_{14}	4	0	1	0	0.1
x_{15}	0	4	0	0	0.1
x_{16}	1	3	0	0	0.9
x_{17}	2	2	0	0	1.7
x_{18}	4	1	0	0	0.4
x_{19}	5	0	0	0	1.2

BÀI TOÁN PHA CẮT VẬT TƯ

◆ Đặt tên biến:

Gọi x_1 là số thanh nguyên pha cắt theo phương án 1

Gọi x_i là số thanh nguyên pha cắt theo phương án i

◆ Mô hình toán :

Hàm mục tiêu

$$Z = \sum_{i=1 \div 19} x_i \rightarrow \min$$

Điều kiện biên: $x_i \geq 0$, nguyên

BÀI TOÁN PHA CẮT VẬT TƯ

Điều kiện ràng buộc:

**Có đủ 210
đoạn dài
2.1m**

$$0x_1 + 0x_2 + 1x_3 + 0x_4 + 0x_5 + 0x_6 + 2x_7 + 3x_8 + 1x_9 + 1x_{10} + 2x_{11} + 1x_{12} + 2x_{13} + 4x_{14} + 0x_{15} + 1x_{16} + 2x_{17} + 4x_{18} + 5x_{19} \geq 210$$

**Có đủ 161
đoạn dài
2.9m**

$$0x_1 + 1x_2 + 0x_3 + 0x_4 + 1x_5 + 2x_6 + 1x_7 + 0x_8 + 0x_9 + 1x_{10} + 0x_{11} + 2x_{12} + 1x_{13} + 0x_{14} + 4x_{15} + 3x_{16} + 2x_{17} + 1x_{18} + 0x_{19} \geq 161$$

**Có đủ 176
đoạn dài
3.2m**

$$1x_1 + 0x_2 + 0x_3 + 2x_4 + 1x_5 + 0x_6 + 0x_7 + 0x_8 + 3x_9 + 2x_{10} + 2x_{11} + 1x_{12} + 1x_{13} + 1x_{14} + 0x_{15} + 0x_{16} + 0x_{17} + 0x_{18} + 0x_{19} \geq 176$$

**Có đủ 48
đoạn dài
4.2m**

$$2x_1 + 2x_2 + 2x_3 + 1x_4 + 1x_5 + 1x_6 + 1x_7 + 1x_8 + 0x_9 + 0x_{10} + 0x_{11} + 0x_{12} + 0x_{13} + 0x_{14} + 0x_{15} + 0x_{16} + 0x_{17} + 0x_{18} + 0x_{19} \geq 48$$

BÀI TOÁN PHA CẮT VẬT TƯ

◆ Lời giải tối ưu của bài toán:

Các phương án	Số lượng cắt	Số lượng các đoạn			
		2,1m	2,9m	3,2m	4,2m
x_1	23	0	0	23(1)	23(2)
x_3	1	1(1)	0	0	1(2)
x_9	37	37(1)	0	37(3)	0
x_{14}	42	42(4)	0	42(1)	0
x_{15}	40	0	40(4)	0	0
x_{18}	1	1(4)	1(1)	0	0
Tổng số	144	210	161	176	48

©2010 của Đỗ Thị Xuân Lan, GVC. HBS.

BÀI TOÁN PHA CẮT VẬT TƯ

Ví dụ 4.5 :

Có hai loại thanh cốt thép dài 6m và 8m.
Cần phải gia công 100 đoạn dài 2,4m và
150 đoạn dài 2,8m. Nên cắt cốt thép như
thế nào để cho tiết kiệm nhất

BÀI TOÁN PHA CẮT VẬT TƯ

◆ Đặt tên biến:

Gọi x_1 là số thanh nguyên pha cắt theo PA1

Gọi x_i là số thanh nguyên pha cắt theo PA i

Các phương án pha cắt từ thanh nguyên 6m :

Các phương án	Số lượng các đoạn		Mẫu thừa (m)
	2,4m	2,8m	
x_1	0	2	0,4
x_2	1	1	0,8
x_3	2	0	1,2

BÀI TOÁN PHA CẮT VẬT TƯ

◆ Đặt tên biến:

Gọi x_1 là số thanh nguyên pha cắt theo PA1

Gọi x_i là số thanh nguyên pha cắt theo PA i

Các phương án pha cắt từ thanh nguyên 8m :

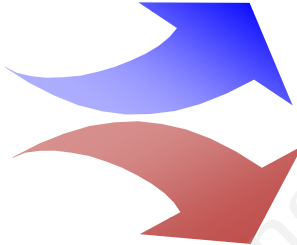
Các phương án	Số lượng các đoạn		Mẫu thừa (m)
	2,4m	2,8m	
x_4	1	2	0
x_5	2	1	0,4
x_6	3	0	0,8

BÀI TOÁN PHA CẮT VẬT TƯ

Hàm mục tiêu

Để tổng chiều dài các thanh nguyên được sử dụng ít nhất

$$(x_1 + x_2 + x_3)6 + (x_4 + x_5 + x_6)8 \rightarrow \min$$


$$4x_1 + 8x_2 + 12x_3 + 0x_4 + 4x_5 + 8x_6 \rightarrow \min$$

Để tổng chiều dài các mẫu thừa là ít nhất

Điều kiện biên :

$$x_i \geq 0, \text{ nguyên}$$

BÀI TOÁN PHA CẮT VẬT TƯ

Điều kiện ràng buộc:

$$0x_1 + 1x_2 + 2x_3 + 1x_4 + 2x_5 + 3x_6 = 100 \text{ (100 đoạn dài 2,4m)}$$

$$2x_1 + 1x_2 + 0x_3 + 2x_4 + 1x_5 + 0x_6 = 150 \text{ (150 đoạn dài 2,8m)}$$

BÀI TOÁN PHA CẮT VẬT TƯ

◆ Lời giải tối ưu của bài toán:

Các phương án	Số lượng cắt	Số lượng các đoạn	
		2,4m	2,8m
x_1	2	0	2(2)
x_4	73	73(1)	73(2)
x_6	9	9(3)	0
Tổng số đoạn		100	150



Chương 4 Quy hoạch tuyến tính số nguyên

RÚT NGẮN THỜI GIAN HOÀN THÀNH ĐÃ CÓ XÉT ĐẾN CHI PHÍ

©2010 của Đỗ Thị Xuân Lan , GVC. Ths.

RÚT NGẮN THỜI GIAN HOÀN THÀNH DA CÓ XÉT ĐẾN CHI PHÍ

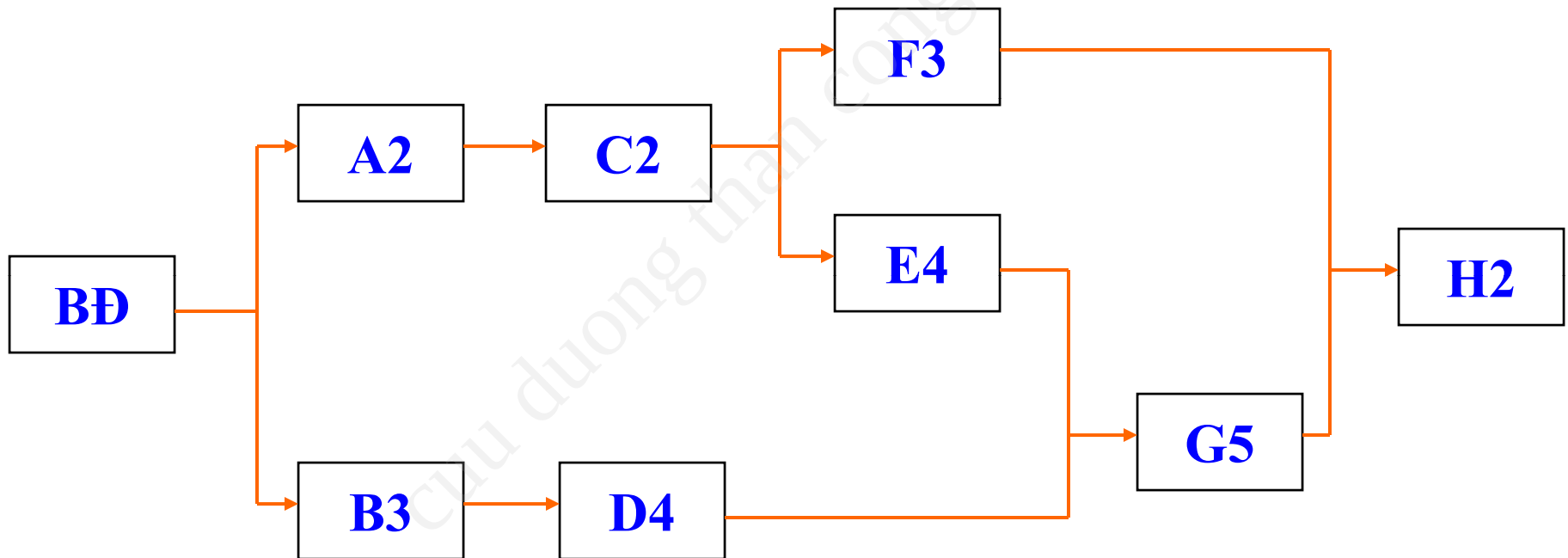
Ví dụ 4.6 :

Rút ngắn thời gian của DA xây dựng nhà công nghiệp của công ty ABC.

- Thời gian thực hiện DA là **12 tuần**
- Chi phí rút ngắn thấp nhất

RÚT NGẮN THỜI GIAN HOÀN THÀNH ĐÁ CÓ XÉT ĐẾN CHI PHÍ

Sơ đồ mạng:



RÚT NGẮN THỜI GIAN HOÀN THÀNH ĐA CÓ XÉT ĐẾN CHI PHÍ

Công việc	Thời gian (tuần)		Chi phí (ngàn đồng)		Thời gian rút ngắn được	Chi phí rút ngắn đơn vị
	Bình thường	Rút ngắn	Bình thường	Rút ngắn		
A	2	1	22,000	23,000	1	1,000
B	3	1	30,000	34,000	2	2,000
C	2	1	26,000	27,000	1	1,000
D	4	3	48,000	49,000	1	1,000
E	4	2	56,000	58,000	2	1,000
F	3	2	30,000	30,500	1	500
G	5	2	80,000	86,000	3	2,000
H	2	1	16,000	19,000	1	3,000

RÚT NGẮN THỜI GIAN HOÀN THÀNH ĐÃ CÓ XÉT ĐẾN CHI PHÍ

Đặt tên biến

- Gọi X là thời điểm kết sớm (EF) của một công việc

$X_A = \text{EF của công việc A}$

$X_B = \text{EF của công việc B}$

.....

$X_H = \text{EF của công việc H}$

- Gọi Y là thời gian rút ngắn (tuần) của từng công việc

$Y_A = \text{thời gian rút ngắn của công việc A}$

$Y_B = \text{thời gian rút ngắn của công việc B}$

.....

$Y_H = \text{thời gian rút ngắn của công việc H}$



RÚT NGẮN THỜI GIAN HOÀN THÀNH ĐA CÓ XÉT ĐẾN CHI PHÍ

Xác định hàm mục tiêu

Vì mục tiêu của bài toán là cực tiểu chi phí rút ngắn nên hàm mục tiêu của bài toán quy hoạch tuyến tính là:

$$Z = 1,000Y_A + 2,000Y_B + 1,000Y_C + 1,000Y_D + \\ + 1,000Y_E + 500Y_F + 2,000Y_G + 3,000Y_H \rightarrow \min$$

RÚT NGẮN THỜI GIAN HOÀN THÀNH ĐÁ CÓ XÉT ĐẾN CHI PHÍ

Xác định các ràng buộc

□ *Ràng buộc về thời gian rút ngắn:*

Công việc	Thời gian (tuần)		Thời gian rút ngắn được	Ràng buộc về thời gian rút ngắn (Y_i)
	Bình thường	Rút ngắn		
A	2	1	1	$Y_A \leq 1$
B	3	1	2	$Y_B \leq 2$
C	2	1	1	$Y_C \leq 1$
D	4	3	1	$Y_D \leq 1$
E	4	2	2	$Y_E \leq 2$
F	3	2	1	$Y_F \leq 1$
G	5	2	3	$Y_G \leq 3$
H	2	1	1	$Y_H \leq 1$

©2010 của Đỗ Thị Xuân Lan , GVC. Th.

RÚT NGẮN THỜI GIAN HOÀN THÀNH ĐÁ CÓ XÉT ĐẾN CHI PHÍ

□ *Ràng buộc về mối quan hệ giữa các công việc:*

Mỗi công việc có một ràng buộc về mối quan hệ của công việc đứng trước. Dạng thức của ràng buộc này là:

EF của công việc sau $\geq$ EF của công việc đứng trước + (t-Y)

Công việc	Ràng buộc về quan hệ trước sau	Công việc	Ràng buộc về quan hệ trước sau
BD	$X_{BD} = 0$	F	$X_F - X_C + Y_F \geq 3$
A	$X_A - X_{BD} + Y_A \geq 2$	G	$X_G - X_D + Y_G \geq 5$
B	$X_B - X_{BD} + Y_B \geq 3$		$X_G - X_E + Y_G \geq 5$
C	$X_C - X_A + Y_C \geq 2$	H	$X_H - X_F + Y_H \geq 2$
D	$X_D - X_B + Y_D \geq 4$		$X_H - X_G + Y_H \geq 2$
E	$X_E - X_C + Y_E \geq 4$		

© 2010 của Đỗ Thị Xuân Lan, GVC-Ths



RÚT NGẮN THỜI GIAN HOÀN THÀNH ĐA CÓ XÉT ĐẾN CHI PHÍ

□ *Ràng buộc về thời hạn hoàn thành dự án:* $X_H \leq 12$

Xác định các điều kiện biên

$X, Y \geq 0$, nguyên

RÚT NGẮN THỜI GIAN HOÀN THÀNH ĐÁ CÓ XÉT ĐẾN CHI PHÍ



Giải bài toán bằng WinQSB

LP-ILP Problem Specification

Problem Title: ví dụ 4.6

Number of Variables: 17

Number of Constraints: 20

Objective Criterion

☐ Maximization

☒ Minimization

Default Variable Type

☐ Nonnegative continuous

☒ Nonnegative integer

☐ Binary (0,1)

☐ Unsigned/unrestricted

Data Entry Format

☒ Spreadsheet Matrix Form

☐ Normal Model Form

OK Cancel Help



RÚT NGẮN THỜI GIAN HOÀN THÀNH ĐÁ CÓ XÉT ĐẾN CHI PHÍ



Giải bài toán bằng WinQSB

Variable -->	XBD	XA	XB	XC	XD	XE	XF	XG	XH	YA	YB	YC	YD	YE	YF	YG	YH	Direction	R. H.
Minimize										1000	2000	1000	1000	1000	500	2000	3000		
C1										1								<=	1
C2											1							<=	2
C3												1						<=	1
C4													1					<=	1
C5														1				<=	2
C6															1			<=	1
C7																1		<=	3
C8																	1	<=	1
C9									1									<=	12
C10	-1	1								1								>=	2
C11	-1		1								1							>=	3
C12		-1		1								1						>=	2
C13			-1		1								1					>=	4
C14				-1		1								1				>=	4
C15				-1			1								1			>=	3
C16					-1			1								1		>=	5
C17						-1		1									1	>=	5
C18							-1		1									>=	2
C19								-1	1									>=	2
C20	1																	=	0
LowerBound	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
UpperBound	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M		
VariableType	Integer	Integer	Integer	Integer	Integer	Integer	Integer	Integer	Integer	Integer	Integer	Integer	Integer	Integer	Integer	Integer	Integer		

RÚT NGẮN THỜI GIAN HOÀN THÀNH ĐÁ CÓ XÉT ĐẾN CHI PHÍ



Giải bài toán bằng WinQSB

03-14-2009 14:51:40	Decision Variable	Solution Value	Unit Cost or Profit C(j)	Total Contribution	Reduced Cost	Basis Status
1	XBD	0	0	0	0	basic
2	XA	1	0	0	0	basic
3	XB	3	0	0	0	basic
4	XC	3	0	0	0	basic
5	XD	7	0	0	0	basic
6	XE	7	0	0	0	basic
7	XF	10	0	0	0	basic
8	XG	10	0	0	0	basic
9	XH	12	0	0	0	basic
10	YA	1	1000	1000	0	basic
11	YB	0	2000	0	1000	at bound
12	YC	0	1000	0	0	at bound
13	YD	0	1000	0	0	at bound
14	YE	0	1000	0	0	at bound
15	YF	0	500	0	500	at bound
16	YG	2	2000	4000	0	basic
17	YH	0	3000	0	1000	at bound
	Objective	Function	(Min.) =	5000		

RÚT NGẮN THỜI GIAN HOÀN THÀNH ĐA CÓ XÉT ĐẾN CHI PHÍ



Giải bài toán bằng WinQSB

□ Sử dụng bài toán CPM

03-14-2009 15:09:49	Activity Name	Critical Path	Normal Time	Crash Time	Suggested Time	Additional Cost	Normal Cost	Suggested Cost
1	A	Yes	2	1	1	\$1,000	\$22,000	\$23,000
2	B	Yes	3	1	3	0	\$30,000	\$30,000
3	C	Yes	2	1	2	0	\$26,000	\$26,000
4	D	Yes	4	3	4	0	\$48,000	\$48,000
5	E	Yes	4	2	4	0	\$56,000	\$56,000
6	F	no	3	2	3	0	\$30,000	\$30,000
7	G	Yes	5	2	3	\$4,000	\$80,000	\$84,000
8	H	Yes	2	1	2	0	\$16,000	\$16,000
	Penalty/	Reward:						0
	Overall	Project:			12	\$5,000	\$308,000	\$313,000