



CANTHO UNIVERSITY

**Thực hành**

# **KỸ THUẬT QUY HOẠCH ĐỘNG**

## **BÀI TOÁN CÁI BA LO**

$$f(X) \rightarrow \text{MAX}$$

**Võ Huỳnh Trâm**

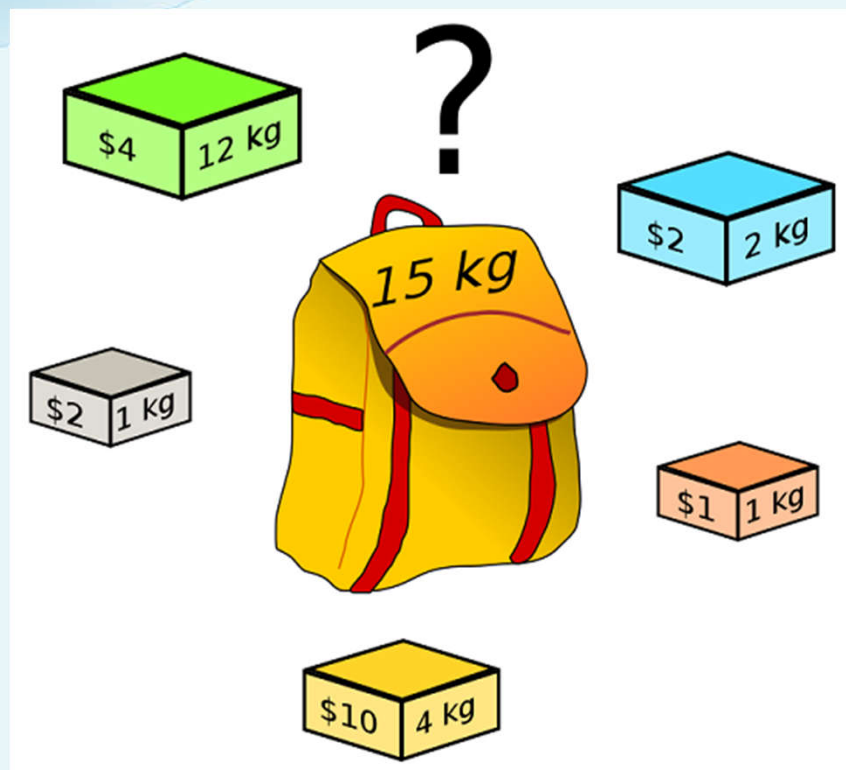


## Quy hoạch động: Bài toán Cái ba lô

- **Bài toán**: Cho một cái ba lô có thể chứa trọng lượng  $W$  với  $n$  loại đồ vật, mỗi đồ vật  $i$  có một **trọng lượng  $g_i$**  và một **giá trị  $v_i$** . *Tất cả đồ vật đều có số lượng không hạn chế*. Tìm một cách lựa chọn các đồ vật đựng vào ba lô sao cho tổng trọng lượng không vượt quá  $W$  và **tổng giá trị đồ vật là lớn nhất**.
- **Yêu cầu**: Sử dụng **kỹ thuật quy hoạch động** để giải bài toán cái ba lô với điều kiện các số liệu (*trọng lượng ba lô và trọng lượng các đồ vật*) đều được cho dưới dạng **số nguyên**.



## Bài toán CẢI BA LÔ



Trọng lượng =  $W$

**CBL 1**

Số đồ vật =  $n$

Đồ vật  $i$

TL  $g_i$

GT  $v_i$

SL --

$f(X) \rightarrow \text{Max: CT}$



## Quy hoạch động: Bài toán cái ba lô - Công thức truy hồi

### (1) Tạo bảng: Xây dựng công thức truy hồi

- **k** : đồ vật ( $k = 1 .. n$ )
- **V**: trọng lượng còn lại của ba lô ( $V = 0 .. W$ )

Đặt : **X[k,V]** = số lượng đồ vật k được chọn

**F[k,V]** = tổng giá trị k đồ vật đã được chọn

$$F(n,W) = F(X) = x_1 * v_1 + x_2 * v_2 + \dots + x_n * v_n \rightarrow \text{Max}$$



## Quy hoạch động: Bài toán cái ba lô - CÔNG THỨC TRUY HỒI

- Công thức truy hồi như sau:

$$X[1,V] = V/g_1 \text{ và } F[1,V] = X[1,V] * v_1$$

$$F[k,V] = \text{Max}(F[k-1,V-x_k * g_k] + x_k * v_k) ,$$

$$\text{với } x_k = 0..V/g_k$$

- Khi xác định được  $F[k,V]$  thì  $X[k,V]$  là  $x_k$  ứng với  $F[k,V]$  được chọn.



## Quy hoạch động: Bài toán cái ba lô - TẠO BẢNG

- Tạo bảng:
  - **n dòng** ( $1 \dots n$ ): dòng thứ  $k$  ứng với đồ vật  $k$
  - **$W+1$  cột** ( $0 \dots W$ ): cột thứ  $V$  ứng với trọng lượng còn lại  $V$

$F[k, V] : \text{TGT}$

$X[k, V] : \text{SL}$

- Mỗi cột  $V$  gồm 2 cột:

Bên trái  $F[k, V] : \text{TGT}$ , bên phải  $X[k, V] : \text{SL}$

*(Khi lập trình, sẽ tổ chức thành 2 bảng  $F$  và  $X$ )*



## Quy hoạch động: Bài toán cái ba lô - Ví dụ

**Ví dụ** : Cho bài toán cái ba lô với trọng lượng  $W=9$ , và 5 loại đồ vật được cho trong bảng sau: ( $n=5$ ,  $W=9$ )

Đồ vật	Trọng lượng ( $g_i$ )	Giá trị ( $v_i$ )
<b>1</b>	3	4
<b>2</b>	4	5
<b>3</b>	5	6
<b>4</b>	2	3
<b>5</b>	1	1



## (1) TẠO BẢNG F, X với $W=9$

$n = 5$  dòng (1 .. 5): ứng với 5 loại đồ vật

$W+1 = 9 + 1 = 10$  cột (0 ..9): ứng với trọng lượng còn lại V

Đồ vật	$g_i$	$v_i$
1	3	4
2	4	5
3	5	6
4	2	3
5	1	1

$k \backslash v$																				
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9										
1	0	0	0	0	0	0	4	1	4	1	4	1	8	2	8	2	8	2	12	3
2	0	0	0	0	0	0	4	0	5	1	5	1	8	0	9	1	10	2	12	0
3	0	0	0	0	0	0	4	0	5	0	6	1	8	0	9	0	10	0	12	0
4	0	0	0	0	3	1	4	0	6	2	7	1	9	3	10	2	12	4	13	3
5	0	0	1	1	3	0	4	0	6	0	7	0	9	0	10	0	12	0	13	0

F[k, V]  
:TGT

X[k, V]: SL





CANTHO UNIVERSITY

<div><div><div><div></div><div><math>v</math></div><div><math>k</math></div></div></div><div></div></div>	0		1		2		3		4		5		6		7		8		9	
1	0	0	0	0	0	0	4	1	4	1	4	1	8	2	8	2	8	2	12	3
2	0	0	0	0	0	0	4	0	5	1	5	1	8	0	9	1	10	2	12	0
3	0	0	0	0	0	0	4	0	5	0	6	1	8	0	9	0	10	0	12	0
4	0	0	0	0	3	1	4	0	6	2	7	1	9	3	10	2	12	4	13	3
5	0	0	1	1	3	0	4	0	6	0	7	0	9	0	10	0	12	0	13	0

**(2) TRA BẢNG:** Xét các đồ vật từ 5 đến 1. Khởi đầu  $V = W = 9$ .

- Với  $k = 5$ , vì  $X[5, 9] = 0$  nên ta không chọn đồ vật loại 5 ( $x_5 = 0$ )
- Với  $k = 4$ , vì  $X[4, 9] = 3$  nên ta chọn 3 đồ vật loại 4 ( $x_4 = 3$ )  $\Rightarrow V = 9 - 3 * 2 = 3$ .
- Với  $k = 3$ , vì  $X[3, 3] = 0$  nên ta không chọn đồ vật loại 3 ( $x_3 = 0$ )
- Với  $k = 2$ , vì  $X[2, 3] = 0$  nên ta không chọn đồ vật loại 2 ( $x_2 = 0$ )
- Với  $k = 1$ , vì  $X[1, 3] = 1$  nên ta chọn 1 đồ vật loại 1 ( $x_1 = 1$ )  $\Rightarrow V = 3 - 1 * 3 = 0$ .

Vậy phương án  $X=(1, 0, 0, 3, 0)$  với  $TTL=3 * 2 + 1 * 3 = 9$ ;  $TGT=3 * 3 + 1 * 4 = 13$ .