



CC184 - Complejidad Algorítmica

Tema: Programación Dinámica – Caso de la Mochila

Formato: Esquema de Aprendizaje

Elaborado por: Robert Zubieta

Fuente: Propia

Programación Dinámica: Caso de la Mochila

I. Escenario Inicial

PROBLEMA

Un excursionista debe decidir (de forma eficiente) cuales artículos llevar en una mochila con capacidad de 8Kg, para obtener la máxima ganancia posible.

Los artículos son mostrados en la tabla, con sus respectivos pesos y ganancias.

N = 6 wt = [] pr = []				Ganancias en Dimension (Kg)										<- Capacidad de la Mochila
				dp = []										
Etap	Articulo	Dimensión (Kg)	Ganancia (\$)	0	1	2	3	4	5	6	7	8		
0	Estado Inicial			0	0	0	0	0	0	0	0	0		
1	A	1	2											
2	B	2	5											
3	C	4	6											
4	D	5	10											
5	E	7	13											
6	F	8	16											

PROCEDIMIENTO

En cada Etapa (fila)

- Se parte de la celda vacía
- Se buscan los artículos que caben en la mochila y que no se usaron en etapas anteriores
- Si la capacidad de la mochila es menor que la suma de los pesos de los artículos, entonces se detiene el algoritmo y se muestra la mochila obtenida hasta allí.

PROCEDIMIENTO:

En cada Etapa (fila):

- Se parte de la columna igual a la ganancia
- Se buscan los artículos que completen la capacidad de la mochila y que tengan el Máximo Beneficio
- Si la capacidad excede a la suma del peso de los artículos, entonces solo se copia la ganancia obtenida hasta allí.

II. Etapas

Etapa 1:

PROBLEMA

Un excursionista debe decidir (de forma eficiente) cuales artículos llevar en una mochila con capacidad de 8Kg, para obtener la máxima ganancia posible. Los artículos son mostrados en la tabla, con sus respectivos pesos y ganancias.

				Ganancias en Dimension (Kg)								
				dp = []								
				N = 6 wt = [] pr = []								
Etapa	Artículo	Dimensión (Kg)	Ganancia (\$)	0	1	2	3	4	5	6	7	8
0	Estado Inicial			0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	A	1	2	0	2	2	2	2	2	2	2	2
2	B	2	5		A	A	A	A	A	A	A	A
3	C	4	6									
4	D	5	10									
5	E	7	13									
6	F	8	16									

<- Capacidad de la Mochila

PROCEDIMIENTO:

En cada Etapa (fila):

- Se parte de la columna igual a la ganancia
- Se buscan los artículos que completen la capacidad de la mochila y que tengan el Máximo Beneficio
- Si la capacidad excede a la suma del peso de los artículos, entonces solo se copia la ganancia obtenida hasta allí.

ETAPA 1:

Para una capacidad de 1Kg, podemos introducir:
- Solo el artículo A con peso=1Kg y ganancia=\$2

Para capacidades > 1Kg => repetir esta última ganancia 2-A

Etapa 2:

PROBLEMA

Un excursionista debe decidir (de forma eficiente) cuales artículos llevar en una mochila con capacidad de 8Kg, para obtener la máxima ganancia posible. Los artículos son mostrados en la tabla, con sus respectivos pesos y ganancias.

				Ganancias en Dimension (Kg)								
				dp = []								
				N = 6 wt = [] pr = []								
Etapa	Artículo	Dimensión (Kg)	Ganancia (\$)	0	1	2	3	4	5	6	7	8
0	Estado Inicial			0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	A	1	2	0	2	2	2	2	2	2	2	2
2	B	2	5	0	2	5	7	7	7	7	7	7
3	C	4	6		A	B	A+B	A+B	A+B	A+B	A+B	A+B
4	D	5	10									
5	E	7	13									
6	F	8	16									

<- Capacidad de la Mochila

PROCEDIMIENTO:

En cada Etapa (fila):

- Se parte de la columna igual a la ganancia
- Se buscan los artículos que completen la capacidad de la mochila y que tengan el Máximo Beneficio
- Si la capacidad excede a la suma del peso de los artículos, entonces solo se copia la ganancia obtenida hasta allí.

ETAPA 2:

Para una capacidad de 2Kg, podemos introducir:
- Solo el artículo B con peso=2Kg y ganancia=\$5

Para una capacidad de 3Kg, podemos introducir:

- Artículos A+B con peso=1Kg+2Kg=3Kg y ganancia=\$2+\$5=7Kg

Para capacidades > 3Kg => repetir esta última ganancia 7-(A+B)

Etapa 3:

PROBLEMA

Un excursionista debe decidir (de forma eficiente) cuales artículos llevar en una mochila con capacidad de 8Kg, para obtener la máxima ganancia posible. Los artículos son mostrados en la tabla, con sus respectivos pesos y ganancias.

N = 6 wt = [] pr = []				Ganancias en Dimension (Kg)									<- Capacidad de la Mochila
				dp = []									
Etapas	Artículo	Dimensión (Kg)	Ganancia (\$)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	
0	Estado Inicial			0	0	0	0	0	0	0	0	0	
1	A	1	2	0	2	2	2	2	2	2	2	2	
2	B	2	5	0	2	5	7	7	7	7	7	7	
3	C	4	6	0	2	5	7	7	8	11	13	13	
4	D	5	10										
5	E	7	13										
6	F	8	16										

PROCEDIMIENTO:

En cada Etapa (fila)

- Se parte de la celda anterior
- Se buscan los artículos que caben en la mochila y que dan la mayor ganancia
- Si la capacidad de la mochila es menor que el peso de los artículos, entonces se toma el artículo que dé mayor ganancia hasta allí.

ETAPA 3:

- Para una capacidad de 4 Kg
- Artículo A+B

PROCEDIMIENTO:

En cada Etapa (fila):

- Se parte de la columna igual a la ganancia
- Se buscan los artículos que completen la capacidad de la mochila y que tengan el Máximo Beneficio
- Si la capacidad excede a la suma del peso de los artículos, entonces solo se copia la ganancia obtenida hasta allí.

ETAPA 3:

Para una capacidad de 4Kg, podemos introducir:
 - Artículo A+B con peso=1Kg+2Kg=3Kg y ganancia=\$2+\$5=7Kg
 - Se descarta C con peso=4 y ganancia=6, por generar una ganancia menor (6<7)
 Para una capacidad de 5Kg, podemos introducir:
 - Artículos A+C con peso=1Kg+4Kg=5Kg y ganancia=\$2+\$6=8Kg
 Para una capacidad de 6Kg, podemos introducir:
 - Artículos B+C con peso=2Kg+4Kg=6Kg y ganancia=\$5+\$6=11Kg
 Para una capacidad de 7Kg, podemos introducir:
 - Artículos A+B+C con peso=1Kg+2Kg+4Kg=7Kg y ganancia=\$2+\$5+\$6=13Kg
 Para capacidades > 7Kg => repetir esta última ganancia 13- (A+B+C)

Etapa 4:

PROBLEMA

Un excursionista debe decidir (de forma eficiente) cuales artículos llevar en una mochila con capacidad de 8Kg, para obtener la máxima ganancia posible. Los artículos son mostrados en la tabla, con sus respectivos pesos y ganancias.

N = 6 wt = [] pr = []				Ganancias en Dimension (Kg)									<- Capacidad de la Mochila
				dp = []									
Etapas	Artículo	Dimensión (Kg)	Ganancia (\$)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	
0	Estado Inicial			0	0	0	0	0	0	0	0	0	
1	A	1	2	0	2	2	2	2	2	2	2	2	
2	B	2	5	0	2	5	7	7	7	7	7	7	
3	C	4	6	0	2	5	7	7	8	11	13	13	
4	D	5	10	0	2	5	7	7	10	12	15	17	
5	E	7	13										
6	F	8	16										

En cada ETAPA (fila)

- Se parte de la capacidad inicial de la mochila y se van sumando los pesos de los artículos que se van incluyendo.
- Si la capacidad se supera, entonces se descarta esa combinación y se busca la siguiente.

hasta allí.

ETAPA 4:

Para una capacidad de 10, la combinación óptima es A + B + D, con una ganancia de 12.

PROCEDIMIENTO:

En cada Etapa (fila):

- Se parte de la columna igual a la ganancia
- Se buscan los artículos que completen la capacidad de la mochila y que tengan el Máximo Beneficio
- Si la capacidad excede a la suma del peso de los artículos, entonces solo se copia la ganancia obtenida hasta allí.

ETAPA 4:

Para una capacidad de 5Kg, podemos introducir:
 - Solo el artículo D con peso=5Kg y ganancia=\$10
 Para una capacidad de 6Kg, podemos introducir:
 - Artículos A+D con peso=1Kg+5Kg=6Kg y ganancia=\$2+\$10=\$12
 Para una capacidad de 7Kg, podemos introducir:
 - Artículos B+D con peso=2Kg+5Kg=7Kg y ganancia=\$5+\$10=\$15
 Para una capacidad de 8Kg, podemos introducir:
 - Artículos A+B+D con peso=1+2Kg+5Kg=8Kg y ganancia=\$2+\$5+\$10=\$17

Etapa 5:

PROBLEMA

Un excursionista debe decidir (de forma eficiente) cuales artículos llevar en una mochila con capacidad de 8Kg, para obtener la máxima ganancia posible. Los artículos son mostrados en la tabla, con sus respectivos pesos y ganancias.

N = 6 wt = [] pr = []				Ganancias en Dimension (Kg)								
				dp = []								
Etapas	Artículo	Dimensión (Kg)	Ganancia (\$)	0	1	2	3	4	5	6	7	8
0	Estado Inicial			0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	A	1	2	0	2	2	2	2	2	2	2	2
2	B	2	5	0	2	5	7	7	7	7	7	7
3	C	4	6	0	2	5	7	7	8	11	13	13
4	D	5	10	0	2	5	7	7	10	12	15	17
5	E	7	13	0	2	5	7	7	10	12	15	17
6	F	8	16									

<- Capacidad de la Mochila

PROCEDIMIENTO:

En cada Etapa (fila):

- Se parte de la columna igual a la ganancia
- Se buscan los artículos que completen la capacidad de la mochila y que tengan el Máximo Beneficio
- Si la capacidad excede a la suma del peso de los artículos, entonces solo se copia la ganancia obtenida hasta allí.

ETAPA 5:

Para una capacidad de 7Kg, podemos introducir:
 - Artículos B+D con peso=2Kg+5Kg=7Kg y ganancia=\$5+\$10=\$15
 Para una capacidad de 8Kg, podemos introducir:
 - Artículos A+B+D con peso=1+2Kg+5Kg=8Kg y ganancia=\$2+\$5+\$10=\$17

Se descartan opciones que cumplen el peso, pero que generan una ganancia menor.

Etapa 6:

PROBLEMA

Un excursionista debe decidir (de forma eficiente) cuales artículos llevar en una mochila con capacidad de 8Kg, para obtener la máxima ganancia posible. Los artículos son mostrados en la tabla, con sus respectivos pesos y ganancias.

N = 6 wt = [] pr = []				Ganancias en Dimension (Kg)								
				dp = []								
Etapas	Artículo	Dimensión (Kg)	Ganancia (\$)	0	1	2	3	4	5	6	7	8
0	Estado Inicial			0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	A	1	2	0	2	2	2	2	2	2	2	2
2	B	2	5	0	2	5	7	7	7	7	7	7
3	C	4	6	0	2	5	7	7	8	11	13	13
4	D	5	10	0	2	5	7	7	10	12	15	17
5	E	7	13	0	2	5	7	7	10	12	15	17
6	F	8	16	0	2	5	7	7	10	12	15	17

<- Capacidad de la Mochila

PROCEDIMIENTO:

En cada Etapa (fila):

- Se parte de la columna igual a la ganancia
- Se buscan los artículos que completen la capacidad de la mochila y que tengan el Máximo Beneficio
- Si la capacidad excede a la suma del peso de los artículos, entonces solo se copia la ganancia obtenida hasta allí.

ETAPA 6:

Para una capacidad de 8Kg, podemos introducir:
 - Artículos A+B+D con peso=1+2Kg+5Kg=8Kg y ganancia=\$2+\$5+\$10=\$17

Se descartan opciones que cumplen el peso, pero que generan una ganancia menor.

III. Escenario Final

PROBLEMA

Un excursionista debe decidir (de forma eficiente) cuales artículos llevar en una mochila con capacidad de 8Kg, para obtener la máxima ganancia posible. Los artículos son mostrados en la tabla, con sus respectivos pesos y ganancias.

N = 6 wt = [] pr = []				Ganancias en Dimension (Kg)									<- Capacidad de la Mochila
				dp = []									
Etapas	Artículo	Dimensión (Kg)	Ganancia (\$)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	
0	Estado Inicial			0	0	0	0	0	0	0	0	0	
1	A	1	2	0	2	2	2	2	2	2	2	2	
2	B	2	5	0	2	5	7	7	7	7	7	7	
3	C	4	6	0	2	5	7	7	8	11	13	13	
4	D	5	10	0	2	5	7	7	10	12	15	17	
5	E	7	13	0	2	5	7	7	10	12	15	17	
6	F	8	16	0	2	5	7	7	10	12	15	17	

PROCEDIMIENTO

En cada Etapa (fila):

- Se parte de la columna anterior.
- Se buscan los artículos que caben en la mochila y que no se usaron en la etapa anterior.
- Si la capacidad de la mochila es menor que la dimensión del artículo, entonces se pasa a la siguiente columna.

hasta allí.

Mochila tendrá capacidad para llevar los artículos:

A + B + D

PROCEDIMIENTO:

En cada Etapa (fila):

- Se parte de la columna igual a la ganancia
- Se buscan los artículos que completen la capacidad de la mochila y que tengan el Máximo Beneficio
- Si la capacidad excede a la suma del peso de los artículos, entonces solo se copia la ganancia obtenida hasta allí.

Mochila tendrá la máxima ganancia (17), si se llevan los artículos A, B y D