

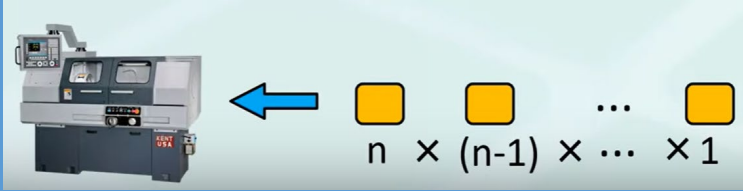


Algoritmos y Computabilidad

Estrategia de
Ramificación y
Acotación (Branch and
Bound)

Ejemplo de Job Shop Scheduling (JSP)

- Asignación de tareas a recursos limitados a lo largo del tiempo
- Ejemplos:
 - Máquinas en un taller
 - Pistas en aeropuertos
 - Unidades de procesamiento en un programa computacional
- Cada tarea puede tener distintos niveles de prioridad
- Una tarea se puede subdividir en subtareas que deben ser ejecutadas de forma secuencial
- Objetivo:
 - Minimizar tiempo de finalización de todas las tareas (*time span*)
 - Minimizar el retraso total de ejecución
 - ...



Ejemplo de JSP

- Se desean ejecutar n tareas (*Jobs*)
- Cada tarea tiene un tiempo de ejecución (*Duration*)
- Cada tarea debe ejecutarse antes de una fecha determinada (*Due Date*), a partir de la cual se entra en retraso
- Se desea minimizar el número de días de retraso

Job	Duration (days)	Due Date
A	6	Day 8
B	4	Day 4
C	5	Day 12

Ejemplo JSP

- Por ejemplo, si ejecutamos (A,B,C)

Job	Duration (days)	Due Date
A	6	Day 8
B	4	Day 4
C	5	Day 12

Job	Completion Day	Delay
A	6	$d_1 = 6 - 8 = -2 \rightarrow 0$
A, B	$6 + 4 = 10$	$d_2 = 10 - 4 = 6$
A, B, C	$6 + 4 + 5 = 15$	$d_3 = 15 - 12 = 3$

Y un retraso total = $d_1 + d_2 + d_3 = 9$

Ejemplo JSP con Branch and Bound

- Definimos:

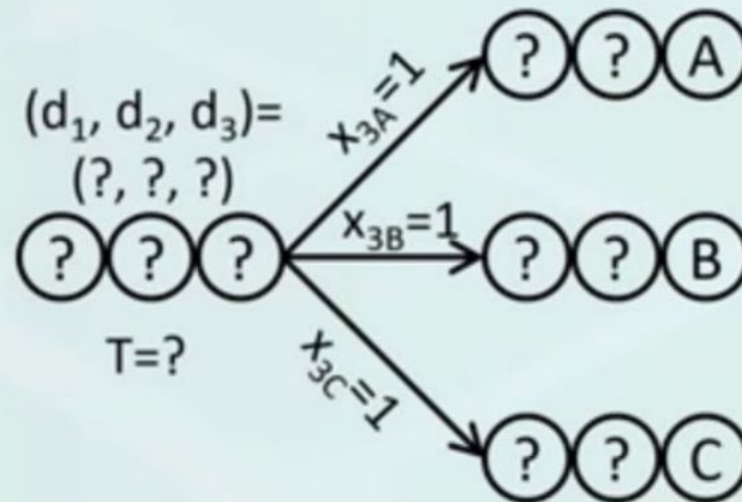
$$x_{ij} = \begin{cases} 1, & \text{si se ejecuta el trabajo } j \text{ en la posición } i \\ 0, & \text{en caso contrario} \end{cases}$$

$j = A, B, C$

$i = 1, 2, 3$

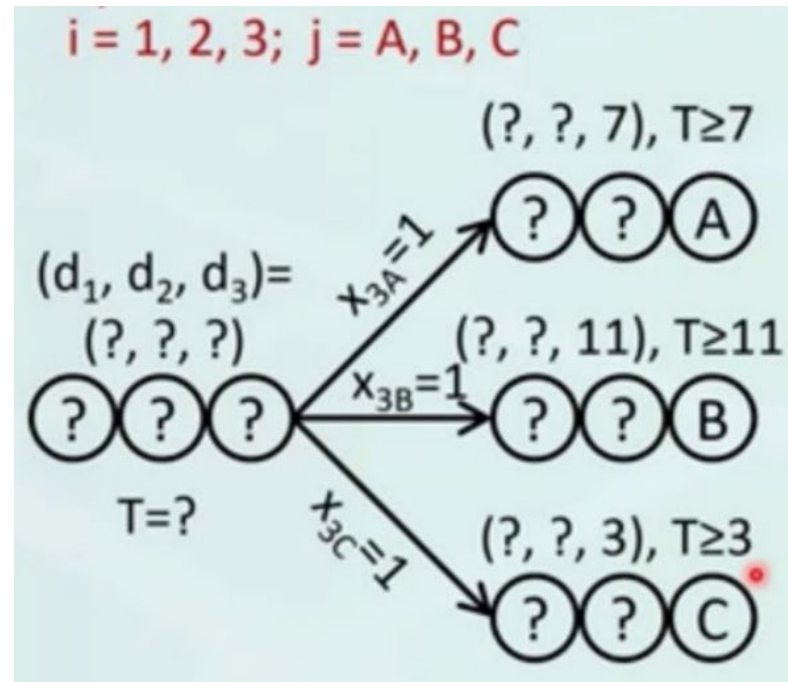
Ejemplo JSP con Branch and Bound

$i = 1, 2, 3; j = A, B, C$



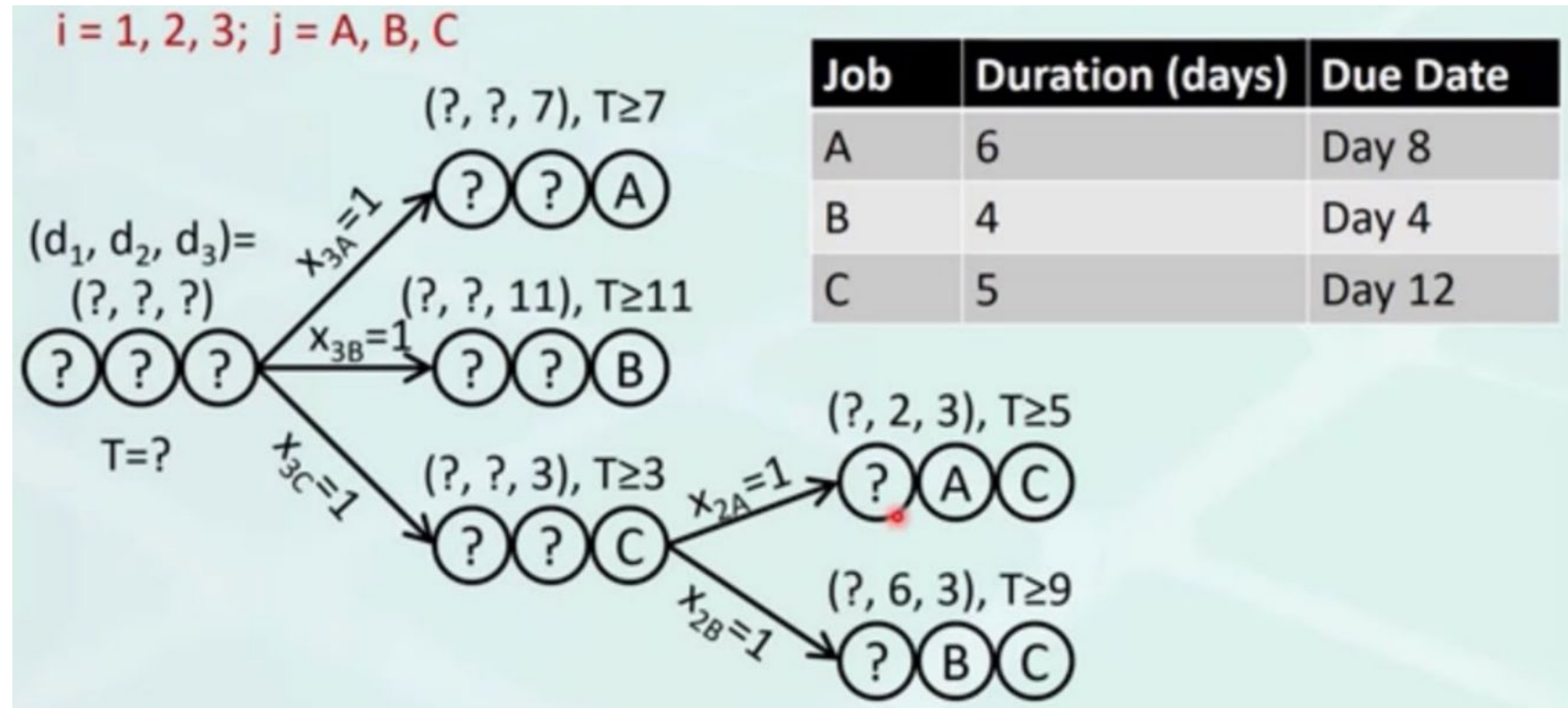
Job	Duration (days)	Due Date
A	6	Day 8
B	4	Day 4
C	5	Day 12

Ejemplo JSP con Branch and Bound

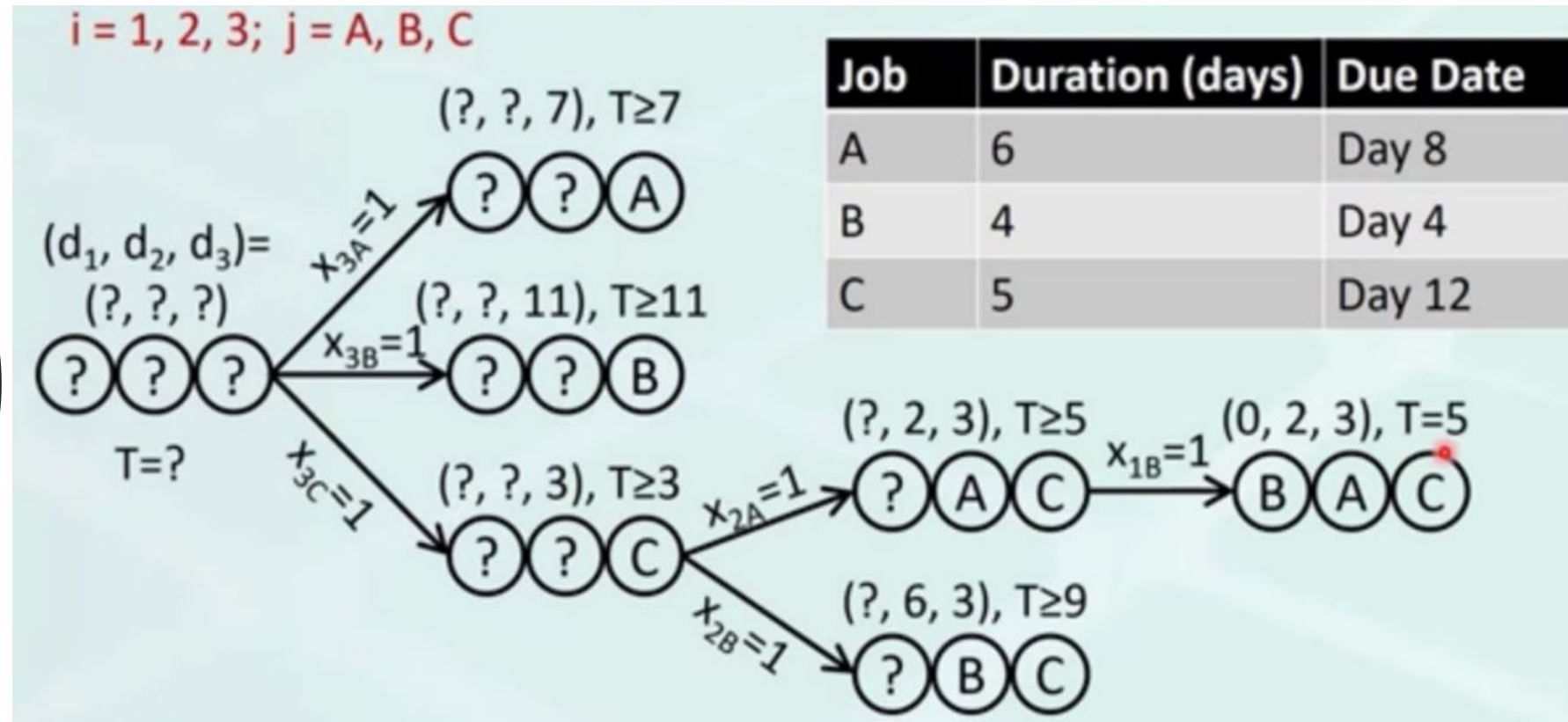


Job	Duration (days)	Due Date
A	6	Day 8
B	4	Day 4
C	5	Day 12

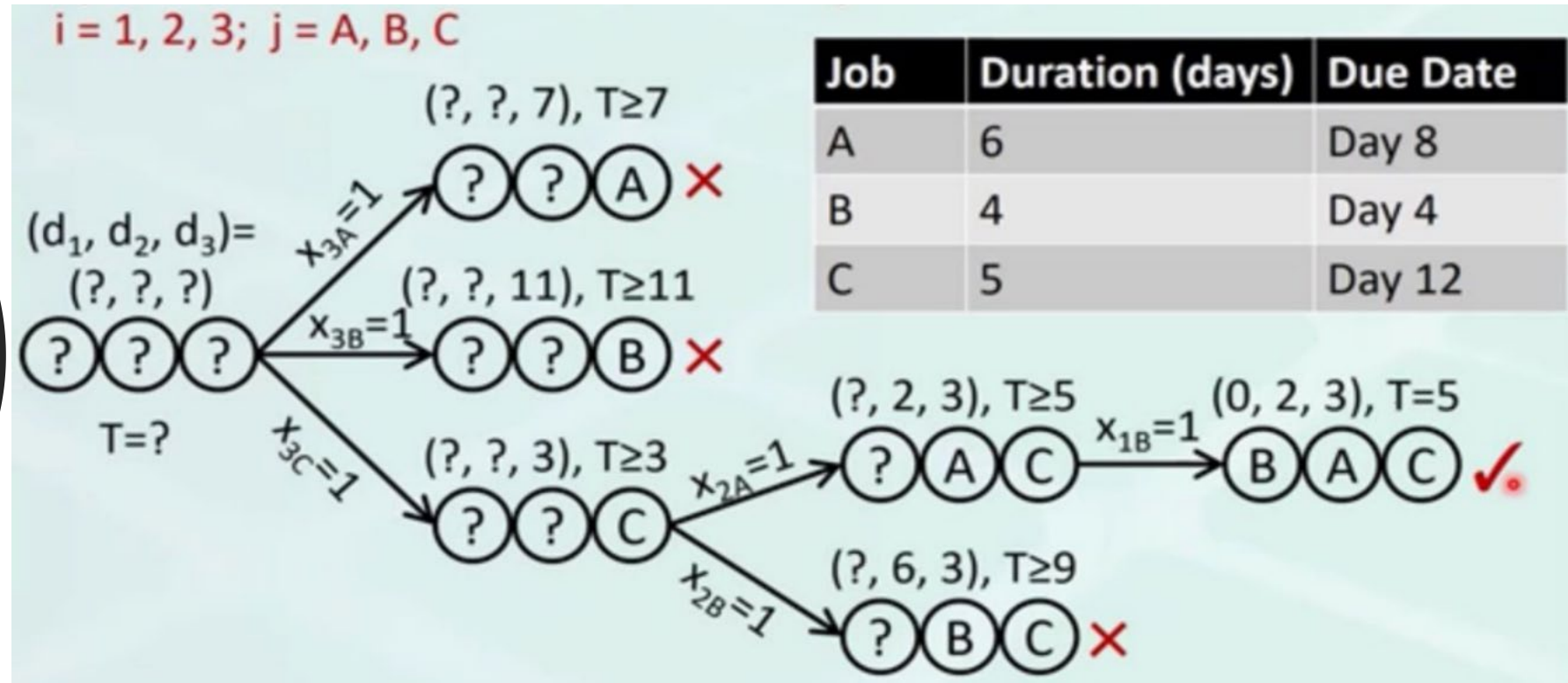
Ejemplo JSP con Branch and Bound



Ejemplo JSP con Branch and Bound

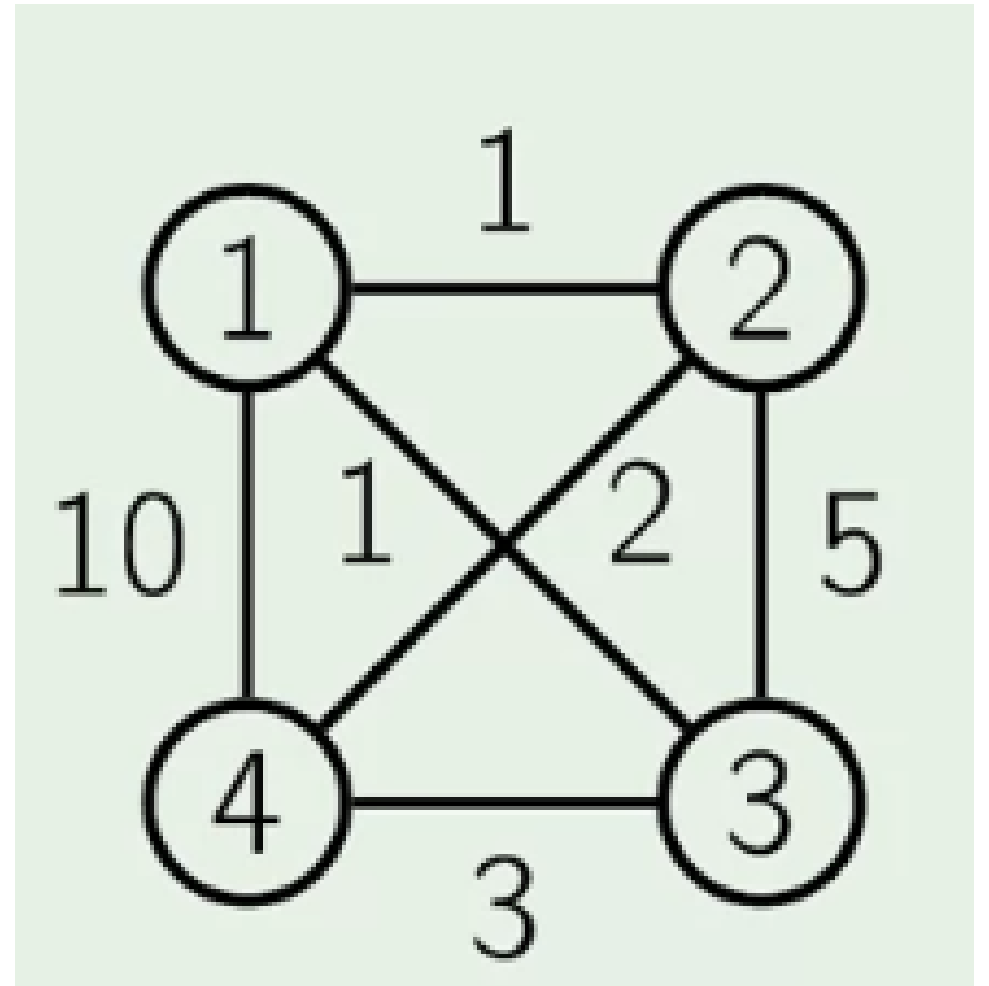


Ejemplo JSP con Branch and Bound

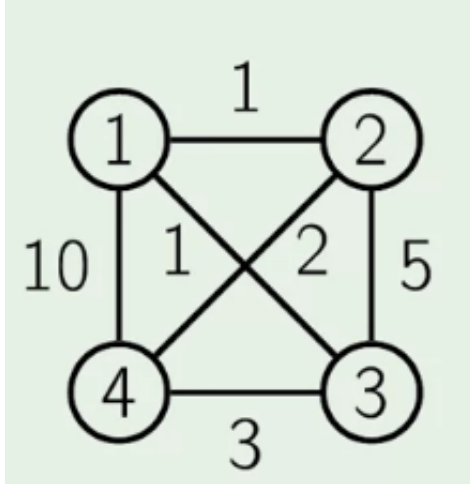


TSP con Branch and Bound

- Dado el siguiente gráfico, partiendo del nodo 1, ¿cuántos nodos habrá que visitar usando Branch and Bound, con una estrategia DFS?



TSP con Branch and Bound



- Dado el siguiente gráfico, partiendo del nodo 1, ¿cuántos nodos habrá que visitar usando Branch and Bound, con una estrategia DFS?

15 nodos

