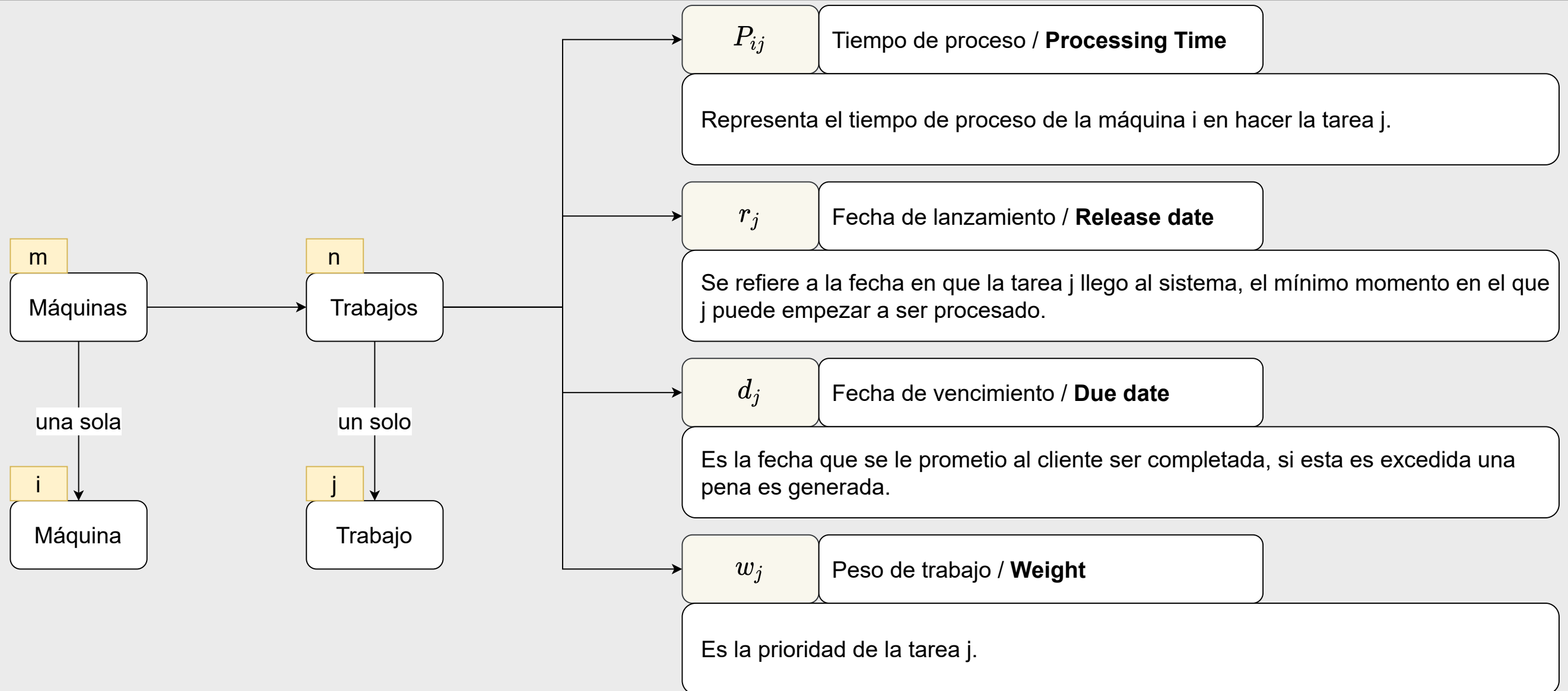


Se ha hecho un trabajo considerable en el scheduling determinístico, durante este tiempo una notación se ha evolucionado para poder capturar la estructura de la mayoría de los problemas.

2.1 Framework y notación

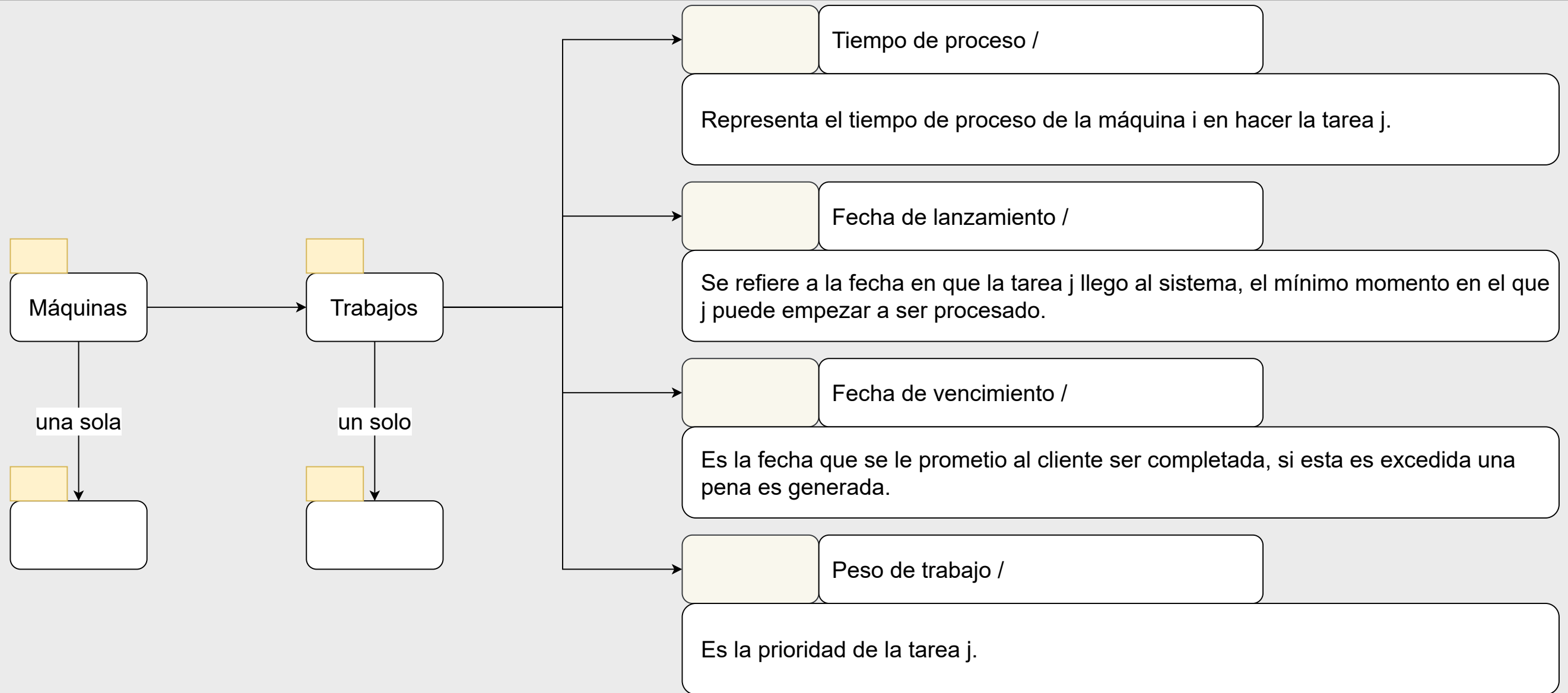
Los siguientes datos representados están asociados a una tarea, denotado como j .



Se ha hecho un trabajo considerable en el scheduling determinístico, durante este tiempo una notación se ha evolucionado para poder capturar la estructura de la mayoría de los problemas.

2.1 Framework y notación

Los siguientes datos representados están asociados a una tarea, denotado como j .



Un problema de Squeduling es descrito por el triplete α, β, γ

α	Describe el ambiente de las máquinas y tiene solo una entrada.
β	Provee detalles de las características de los procesos y restricciones, puede no tener entrada alguna.
λ	Describe el objetivo a minimizar y a menudo contiene una única entrada.

Los posibles casos para el ambiente de máquinas en la entrada α son:

Una sola máquina / Single machine	1
Es el caso más simple de todos los posibles ambientes máquina y es un caso especial para otros más complicados.	
Máquinas indenticas en paralelo / Identical machines in parallel	Pm
Existen m máquinas indenticas en paralelo, el trabajo j requiere una única operación y puede ser procesada en cualquiera de las m máquinas. Si solo puede ser procesado un subconjunto de máquinas la entrada M_j aparecera en la entrada β .	
Máquinas indenticas en paralelo con diferentes velocidades / machines in parallel with different speeds	Qm
Existen m máquinas en paralelo con diferentes velocidades. La velocidad de una máquina i es denotada como V_i . El tiempo P_{ij} que el trabajo j gasta en la máquina i es de $\frac{P_j}{V_i}$	

Las posibles restricciones de proceso para el campo β pueden ser:

Tiempos de lanzamiento / **Release dates**

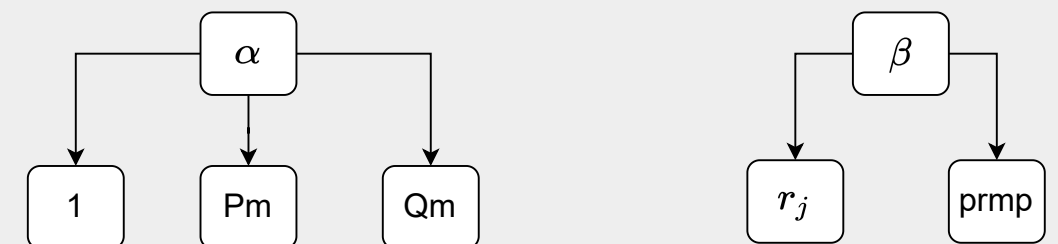
r_j

Si r_j aparece en la entrada β , entonces el trabajo j no puede empezar a procesarse antes de su tiempo de lanzamiento r_j .
Si r_j no aparece en β , el trabajo j puede empezar en cualquier momento.

Apropiaciones / **Preemptions**

prmp

Las preferencias implican que no es necesario mantener un trabajo en una máquina, hasta su finalización.
Se esta permitido interrumpir el proceso de un trabajo en cualquier momento y asigar tal trabajo en una máquina diferente.
Cuando no esten incluidos en el campo β las apropiaciones no son permitidas.
Cualquier otra entrada que aparezca en el campo β es autoexplicada, por ejemplo $P_j = P$ implica que todos los tiempos de proceso son iguales y $d_j = d$ implica que todas las fechas de vencimiento son iguales.



Un problema de Scheduling es descrito por el triplete

Describe el ambiente de las máquinas y tiene solo una entrada.

Provee detalles de las características de los procesos y restricciones, puede no tener entrada alguna.

Describe el objetivo a minimizar y a menudo contiene una única entrada.

Los posibles casos para el ambiente de máquinas en la entrada α son:

Una sola máquina /

Es el caso más simple de todos los posibles ambientes máquina y es un caso especial para otros más complicados.

Máquinas indenticas en paralelo /

Existen m máquinas indenticas en paralelo, el trabajo j requiere una única operación y puede ser procesada en cualquiera de las m máquinas. Si solo puede ser procesado un subconjunto de máquinas la entrada M_j aparecera en la entrada β .

Máquinas indenticas en paralelo con diferentes velocidades /

Existen m máquinas en paralelo con diferentes velocidades. La velocidad de una máquina i es denotada como V_i .

El tiempo P_{ij} que el trabajo j gasta en la máquina i es de $\frac{P_j}{V_i}$

Las posibles restricciones de proceso para el campo β pueden ser:

Tiempos de lanzamiento /

Si r_j aparece en la entrada β , entonces el trabajo j no puede empezar a procesarse antes de su tiempo de lanzamiento r_j .
Si r_j no aparece en β , el trabajo j puede empezar en cualquier momento.

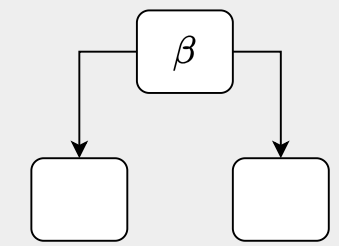
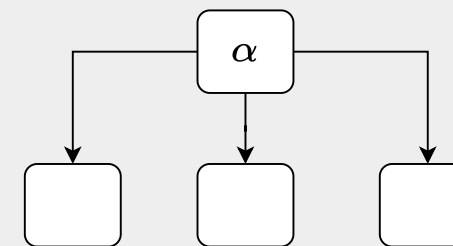
Apropiaciones /

Las preferencias implican que no es necesario mantener un trabajo en una máquina, hasta su finalización.

Se esta permitido interrumpir el proceso de un trabajo en cualquier momento y asigar tal trabajo en una máquina diferente.

Cuando no esten incluidos en el campo β las apropiaciones no son permitidas.

Cualquier otra entrada que aparezca en el campo β es autoexplicada, por ejemplo $P_j = P$ implica que todos los tiempos de proceso son iguales y $d_j = d$ implica que todas las fechas de vencimiento son iguales.



El objetivo a minimizar es siempre una función de los tiempos de termino de los trabajos, la cual, claro depende del horario.

El tiempo para completar el trabajo J en la máquina i es denotado como C_{ij} .

El tiempo que requiere el trabajo j para salir del sistema o completarse es C_j .

El tiempo que requiere el trabajo j para salir del sistema o completarse es C_j .

El objetivo puede ser también una función de las fechas de vencimiento.

Retraso / Lateness

El retraso de un trabajo esta definido como:

$$L_j = C_j - d_j$$

El cual es positivo cuando el trabajo j es completado tarde y negativo cuando es completado temprano.

Tardanza / Tardiness

La tardanza de un trabajo j es definido como:

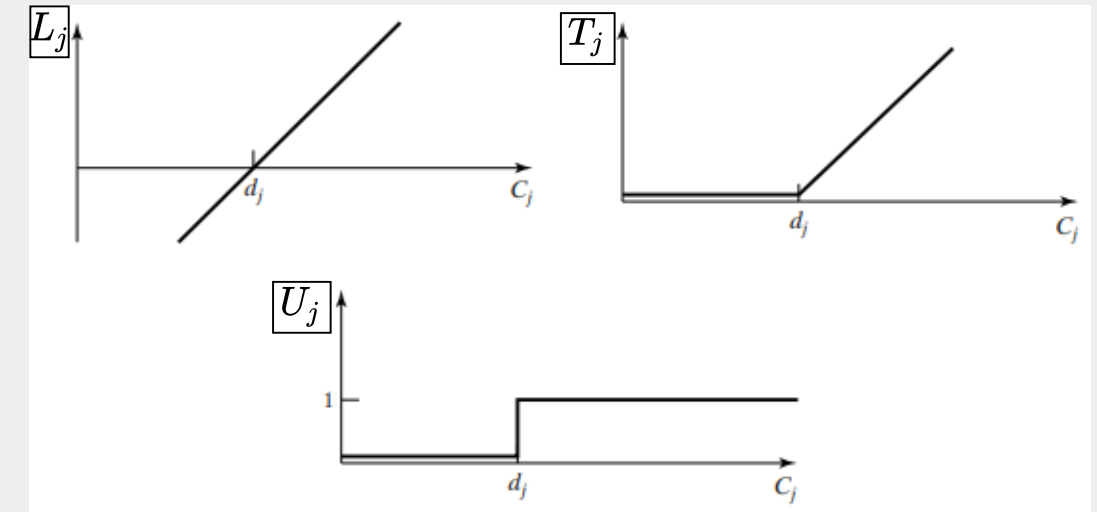
$$\tau_j = \max(C_j - d_j, 0) = \max(L_j, 0)$$

Unidad de penalidad / Unity penalty

La penalidad de un trabajo esta dada por:

$$U_j = \begin{cases} 1 & \text{if } C_j > d_j \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}$$

El retraso, la tardanza y la unidad de penalidad son las tres funciones basicas de la fecha de lanzamiento (due date), la forma de estas funciones son mostradas a continuación.



Makespan

$$C_{max}$$

El makespan, definido como $\max(C_1, \dots, C_n)$, es el equivalente a el tiempo de termino del último trabajo que deja el sistema.

Tiempo de finalización total ponderado

$$\sum w_j C_j$$

Es la suma de los tiempos de terminación ponderados de los n trabajos, usualmente es referido como el flujo del tiempo (flow time).

Número ponderado de trabajos tardados

$$\sum w_j U_j$$

El número ponderado de trabajos tardados.

El objetivo a minimizar es siempre una función de los tiempos de termino de los trabajos, la cual, claro depende del horario.

El tiempo para completar el trabajo J en la máquina i es denotado como C_{ij} .

El tiempo que requiere el trabajo j para salir del sistema o completarse es C_{ij} .

El tiempo que requiere el trabajo j para salir del sistema o completarse es C_j .

El objetivo puede ser también una función de las fechas de vencimiento.

Retraso / El retraso de un trabajo esta definido como:

El cual es positivo cuando el trabajo j es completado tarde y negativo cuando es completado temprano.

Tardanza / La tardanza de un trabajo j es definido como:

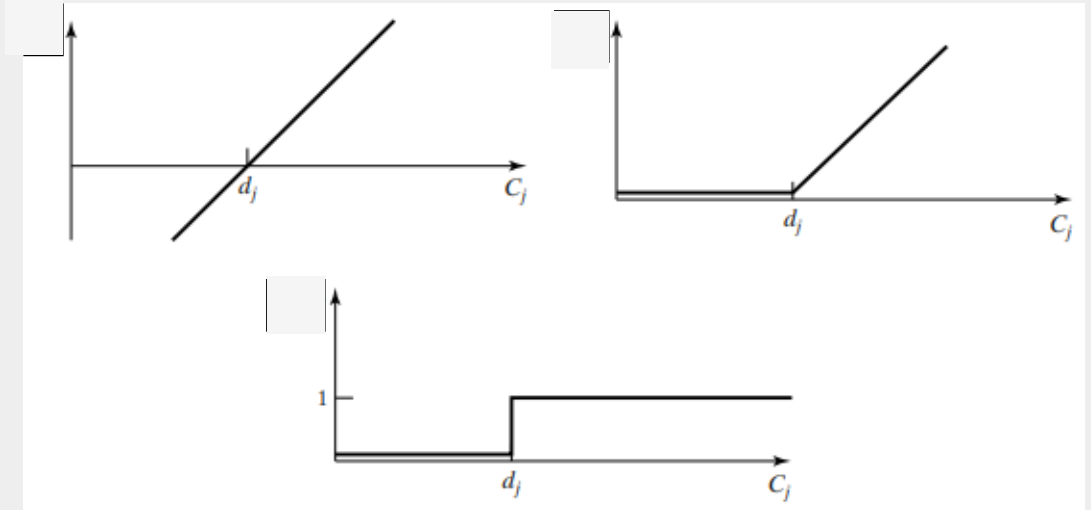
$$\tau_j = \max(C_j - d_j, 0) =$$

Unidad de penalidad / **Unity penalty**

La penalidad de un trabajo esta dada por:

$$U_j = \begin{cases} \text{ } & \text{if } C_j > d_j \\ \text{ } & \text{otherwise} \end{cases}$$

El retraso, la tardanza y la unidad de penalidad son las tres funciones basicas de la fecha de lanzamiento (due date), la forma de estas funciones son mostradas a continuación.



El makespan, definido como $\max(C_1, \dots, C_n)$, es el equivalente a el tiempo de termino del último trabajo que deja el sistema.

Es la suma de los tiempos de terminación ponderados de los n trabajos, usualmente es referido como el flujo del tiempo (flow time).

El número ponderado de trabajos tardados.

