1 El problema original

Se define
Parametros
$c \in C$: set de distintos cortes que se ofrecen
$t \in T$: periodos de tiempo
$q \in Q$: set de troncos disponibles para cortar

Variables:
x_{ctq} : veces que se hace el corte c en el tiempo t, usando el tronco q
I_{ct} : cortes en inventario del tipo c en el tiempo t
z_{tq} : si uso el tronco q en el tiempo t
s_{ct} : cuanto de la demanda del corte c puedo satisfacer en el tiempo t
χ_{ct} : ventas perdidas del corte c en el periodo t

PPL:

$$\max_{x,z,s,I,\chi} \quad \sum_{c\in C, t\in T}\left(c_{ct}\sum_{q\in Q} x_{ctq} + h_{ct}I_{ct} + b_{tp}\chi_{tp}\right) + \alpha\sum_{t\in T, q\in Q} z_{tq}$$

$$s_{ct} + \chi_{ct} \geq d_{ct} \qquad \forall c, t$$

$$I_{ct} = I_{ct-1} - s_{ct} + \sum_{q\in Q} x_{ctq} \qquad \forall c, t$$

$$I_{c0} = 0 \qquad \forall c$$

$$\sum_{c\in C, q\in Q} x_{ctq} \leq K_t \qquad \forall t$$

$$\sum_{c\in C} vol_c x_{ctq} \leq Vol_Q z_{tq} \qquad \forall t, q$$

$$\sum_c I_{pt} \leq W_t \qquad \forall t$$

$$x_{ctq} \in Z \qquad \forall c, t, q$$

$$z_{t,q} \in \{0, 1\}$$

$$s_{ct}, I_{ct}, \chi_{ct} \geq 0$$

2 Generacion de columnas

El patrón se define como la configuración de corte de un tronco. Como el tronco sólo se puede cortar una vez, se tendrán diferentes patrones dependiento el periodo. Desde ese punto de vista, habrá un subproblema por periodo. Dos restricciones del problema original serán costo reducido en el Subproblema, la restricción de inventario (α_{ct}) y la de capacidad de producción (β_t). La restricción de volumen de corte será la restricción del subproblema.

2.1 Subproblema

Se define la variable x_{ct} como las veces que el corte c está en el patrón de corte para el periodo t. Entonces el subproblema por periodo SP_t queda (recordar que al momento de resolver, t es fijo):

SP_t
$min_x \qquad \sum_{c \in C} \; x_{ct}(c_{ct} - \alpha_{ct} - \beta_t)$

s.a. $\qquad \sum_{c \in C} vol_c x_c \leq Vol_Q$

Al resolver el subproblema, se generan dos parámetros que se utilizarán en el problema maestro.

Si x^*_{ct} es el óptimo del subproblema SP_t, p_{cpt} será la configuración del patrón p (veces que el corte c está en el patrón p en el periodo t). Entonces al agregar un nuevo patrón $x^*_{ct} = p_{cpt}$. El costo del nuevo patrón queda definida como.

$\mathrm{c}^*_{pt} = \alpha + \sum_{c \in C} c_{ct} x^*_{ct}$

2.2 Problema Maestro

Para el problema maestro se elimina del problema original la restricción que se usó para el subproblema. En su lugar, se utilizará la variable z_{pt} (veces que utilizo el patrón p en el periodo t. Esta variable tiene asociado el costo c^*_{pt} y su configuración p_{pt}. Notar también que ahora se cuenta con el set p $\in$ P, que es el conjunto arreglo de patrones factibles. Las demás variables se mantienen.

MP:

$$max_{x,z,s,I,\chi} \qquad \sum_{p\in P,t\in T} c^*_{pt} z_{pt} + \sum_{c\in C,t\in T} h_{ct} I_{ct} + b_{tp}\chi_{tp} \tag{1}$$

$s_{ct} + \chi_{ct} \geq d_{ct} \qquad \forall c,t$

$I_{ct} = I_{ct-1} - s_{ct} + \sum_{p\in P} p_{cpt} z_{pt} \qquad \forall c,t$

$I_{c0} = 0 \qquad \forall c$

$\sum_{c\in C,p\in P} p_{cpt} z_{pt} \leq K_t \qquad \forall t$

$\sum_c I_{pt} \leq W_t \qquad \forall t$

$z_{pt} \in Z \qquad \forall p,t$

$s_{ct}, I_{ct}, \chi_{ct} \geq 0$