



Proyecto final - PPR

Estudiantes

Jhon Henry Carabalí Miranda cod. 201910001

Jose Manuel Madrid Torres cod. 201943827

Sebastián Afanador Fontal cod. 1629587

Profesor

Profesor Juan Francisco Diaz Ph.D.

Programación por restricciones

Escuela de Ingeniería de Sistemas y Computación -EISC

Facultad de Ingeniería

Universidad del Valle

Cali - Colombia

1. Modelo básico

Un estudio de grabación desea optimizar el tiempo que contrata a un grupo de actores A para grabar una telenovela titulada "Desenfreno de Pasiones", esta telenovela tiene un conjunto de escenas E que deben ordenarse para cumplir con el requerimiento mencionado de manera que sea mínimo el tiempo que cada actor debe estar en el estudio. Dicho de otra manera el orden importa porque el tiempo de permanencia .

A continuación se describen los elementos que componen el problema según el paradigma de programación por restricciones.

1.1. Parámetros

- *ACTORES*: Es el conjunto de los nombres de los actores de la telenovela.
- $n_actores \in \mathbb{N}$: Es la cantidad de actores de la telenovela $n(ACTORES)$, es decir, la cardinalidad de *ACTORES*.
- *Duracion*: Es el conjunto de las duraciones de las escenas de la telenovela en unidades de tiempo con $Duracion_i \in \mathbb{N}$ donde $i \in [1..n_escenas]$.
- $n_escenas \in \mathbb{N}$: Es la cantidad de escenas de la telenovela $n(Duracion)$, es decir, la cardinalidad de *Duracion*.
- *Escenas*: Es la participación que tienen los actores en las escenas con $escena_{i,j} \in \{0,1\}$ cuando $j < n_escenas + 1$ donde 1 representa que el actor participa en la escena y 0 no participa. $escena_{i,j}$ representa la participación del i – esimo actor con $i \in [1..n_actores]$ para la j – esima escena con $j \in [1..n_escenas + 1]$ donde el valor $escena_{i,n_escenas+1}$ corresponde al precio que cobra el actor i por unidad de tiempo.

1.2. Variables

- *orden_escenas*: Representa el orden que deben tener las escenas de la telenovela para para minimizar el *costo_total*. Es el conjunto de las escenas donde $orden_escenas_i \in [1..n_escenas]$ con $i \in [1..n_escenas]$ son cada una de las posiciones en orden cronológico de las escenas.
- *Escenas_*: De manera similar que *Escenas*, *Escenas_* es la información de la participación de los actores en las escenas donde $escena_{-i,j} \in \{0,1\}$ representa la participación del i – esimo actor con $i \in [1..n_actores]$ para la j – esima escena con $j \in [1..n_escenas + 1]$ donde 1 representa que el actor participa en la escena y 0 no participa. *Escenas_* se ordenará con respecto a *orden_escenas*. Esta variable se crea con el fin de mostrar la matriz solución y así dar una mejor representación de la solución de un problema.
- *costo_x_actor*: Son los valores que cobrarán cada uno de los actores con $costo_x_actor_i \in \mathbb{N}$ donde $i \in [1..n_actores]$ con base al *orden_escenas* que minimice el *costo_total*.
- *costo_total* $\in \mathbb{N}$: Esta variable representa el costo total mínimo que debería tener la grabación de la telenovela.
- *costo_x_escena*: Son los valores que costarán cada una de las escenas con $costo_x_escena_i > 0$ donde $i \in [1..n_escenas]$ con base al *orden_escenas* que minimice el *costo_total*.
- *costo_maximo_x_escena*: Es el conjunto de los valores que en teoría costarían cada una de las escenas si todos los actores tuvieran participación, $costo_maximo_x_escena_i \in \mathbb{N}$ con $i \in [1..n_escenas]$ es el costo máximo teórico de la escena i , esta variable se crea con el fin de mostrar el cálculo de la variable *costo_maximo*.
- *costo_maximo* $\in \mathbb{N}$: Esta variable representa el costo máximo que suman el total de los valores de *costo_maximo_x_escena*.

1.3. Funciones

- $primera_escena(actor)$: Es la primera escena en la que participa un $actor \in [1..n_actores]$ con base al nuevo orden de las escenas dado por $Escenas_$.
- $ultima_escena(actor)$: Es la primera escena en la que participa un $actor \in [1..n_actores]$ con base al nuevo orden de las escenas dado por $Escenas_$.

1.4. Restricciones

- $\forall i \nexists j$ tal que $i = j$
donde $i \wedge j \in orden_escenas$
- $\forall i 1 \leq orden_escenas_i \leq n_escenas$ donde $i \in orden_escenas$.
- $\forall i \forall j Escenas_{-i,j} = Escenas[i, orden_escenas_j]$
donde $i \in [1..n_actores] \wedge j \in [1..n_escenas]$.
- $\forall i \sum_{j=primera_escena(i)}^{ultima_escena(i)} Duracion[orden_escenas_j] * Escenas_{i,n_escenas+1} = costo_x_actor$
donde $i \in [1..n_actores]$.
- $\forall i [\sum_{j=1}^{n_actores} Escenas_{-}[j, orden_escenas_i] * Escenas_{j,n_escenas+1}] * Duracion[orden_escenas_i] = costo_x_escena$
donde $i \in [1..n_escenas]$.
- $\forall i [\sum_{j=1}^{n_actores} Escenas[j,n_escenas+1]] * Duracion_i = costo_maximo_x_escena$
donde $i \in [1..n_escenas]$.

1.5. Función objetivo

- $min(\sum_{i=1}^{n_actores} costo_x_actor)$

2. Modelo extendido

A continuación se describe el contenido del modelo extendido.

2.1. Parámetros de entrada

A las entradas del modelo básico se le adicionan los siguientes parámetros.

- *Disponibilidad*: Este es un arreglo asociativo que contiene las restricciones de disponibilidad de algunos de los actores especificados en el conjunto de *Actores*. $Disponibilidad_i \in \mathbb{N} \text{ con } i \in ACTORES$ representa la cantidad de horas máxima que el actor puede estar disponible para la grabación de la telenovela, $Disponibilidad_i = 0$ significa que el actor i no tiene restricciones de tiempo.

▪