**Estructuras de Datos ISIS1206-4.**

**Proyecto 2.**

**Andres Takashi Bravo Yaguchi (201911714).**

**Brenda Catalina Barahona Pinilla (201812721).**

**Documento solución comparendos:**

**Contexto-Enunciado del problema: (Tomado del enunciado del proyecto)**

El siguiente es un caso hipotético.

El sistema de los comparendos de la policía funciona de la siguiente manera:

1. La policía registra los detalles de un comparendo, a veces a mano.
2. Los detalles del comparendo se envían a una plataforma que funciona como una cola de comparendos.
3. Manualmente los analistas cogen los comparendos de la cola, hacen una revisión y luego los publican oficialmente en el sistema. El máximo número de comparendos que pueden revisar por día son 1500 (un número que no se puede cambiar).

Los comparendos se deben publicar oficialmente en el sistema máximo 24 horas después de que fueron registrados, de lo contrario se aplica una penalización por cada día de retraso. Esta penalización depende del tipo de comparendo y sigue las siguientes reglas según la particularidad del texto que aparece en parte de la descripción de cada comparendo:

* “SERA INMOVILIZADO” o “SERÁ INMOVILIZADO” $400 por día de retraso
* “LICENCIA DE CONDUCCIÓN” $40 por día de retraso
* Otros $4 por día de retraso

Para simplificar el cálculo de las penalizaciones, ignore la hora y solo considera el día. Por ejemplo, un comparendo que se registra el 2018-06-15T09:40:00.000Z donde se inmovilizó un vehículo tiene una penalización de:

* $0 si se publica el 2018-06-15T21:00:000.000Z
* $400 si se publica el 2018-06-16T09:39:059.999Z
* $400 si se publica el 2018-06-16T09:40:000.000Z
* $400 si se publica el 2018-06-16T13:00:000.000Z
* $800 si se publica el 2018-06-17T20:00:000.000Z

El grupo quiere proponer que los comparendos se procesen de otra forma para reducir el costo de las penalizaciones. Pero, para hacer eso es necesario convencer a la policía que el ahorro que generaría es mayor a los costos de implementar el nuevo sistema.

**Suposiciones**:

Todos los comparendos llegan al sistema en el orden de su creación. Si 2 comparendos tienen la misma fecha y hora se debe preservar el orden relativo en el que aparecen en el archivo de datos. El costo para implementar un nuevo sistema es: $50.000.000 COP lo que incluye desarrollo, instalación y entrenamiento.

**Propuesta de nuevo sistema:**

Teniendo en cuenta el contexto del problema el grupo propone la utilización de un nuevo sistema que priorice el procesamiento de los comparendos que tengan mayor penalización por día de retraso en vez del procesamiento en orden de creación como se realiza actualmente. Esto permitiría procesar primero los comparendos que resultan más costos para la Policía y así reducir los costos en penalizaciones, a pesar de que se siga procesando la misma cantidad de comparendos en un día. También se sugiere que la revisión y publicación de los comparendos sea realizada de manera automática por el sistema, así se permitirá a la Policía prescindir de los analistas y reducir sus gastos en nómina, sin embargo, la información sobre la revisión que se realiza a los comparendos no es suficiente para que el grupo pueda realizar una propuesta sobre la automatización de este proceso.

En términos técnicos, la propuesta se traduce en la utilización de una Cola de Prioridad como estructura de datos utilizada para almacenar los comparendos. La cola de prioridad funciona de manera similar a la cola que actualmente utiliza la policía, con la excepción de que esta permite asegurar que siempre que un analista tome un comprendo de la cola, estará tomando el comparendo que tiene mayor penalización entre todos los demás.

Es claro que la solución que actualmente tiene implementada la Policía Nacional es ineficiente ya que el único criterio para decidir que comparendos procesar primero es su orden de llegada al sistema, en cambio la solución propuesta por el equipo prioriza el procesamiento de los comparendos que representan un mayor costo sin disminuir la cantidad de comparendos procesados por día; además la necesidad de priorizar los comparendos con mayor sanción por día de retraso se hace más evidente cuando se considera que los comparendos con mayor penalización representan un costo por día de retraso equivalente a 100 veces el costo por día de un comparendo con la menor penalización, es decir que por cada día de retraso que un comparendo con penalización máxima se deja sin publicar, se podrían pagar hasta 100 días de penalización de otro comparendo. Como se evidencia en las siguientes tablas:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Comparendo | Caracteristica | Costo | Costo respecto al menor |
| Inmovilizaciones | * “SERA INMOVILIZADO” o “SERÁ INMOVILIZADO” | $400 por día de retraso | X100 |
| Revocación de licencias | * “LICENCIA DE CONDUCCIÓN” | $40 por día de retraso | X10 |
| Otros | * “LICENCIA DE CONDUCCIÓN” | $4 por día de retraso | X1 |
|  |  |  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| Sistema | Costo en 2018 |
| Actual | 36.168.932 |
| Propuesto | 25.645.880 |

Como se puede evidenciar el ahorro en penalizaciones generado con el sistema propuesto permitirá ahorrar aproximadamente 11 millones anuales, por lo que el costo de implementación se pagaría en 5 años de utilización del nuevo sistema.