



Propuesta de proyecto

Profesor: Dr. Vicente Cubells y Dr. Lino Notarantino

20 de febrero de 2020

CINTAS TRANSPORTADORAS

Planteamiento del problema

Para el nuevo aeropuerto de la Ciudad de México, se quiere diseñar un sistema de cintas transportadoras de personas, que ayuden a desahogar el tráfico que se espera generar debido al volumen de vuelos. Para lo anterior, el aeropuerto está dividido en N secciones, donde cada sección contiene un conjunto C de cintas transportadoras para que las personas se desplacen de una manera más ágil. Cada sección puede tener un número diferente de cintas. Las cintas pueden desplazarse en ambos sentidos, según sea necesario, o pueden estar detenidas para ahorrar energía, en caso de que no existan usuarios en espera.

Cuando los usuarios llegan a una sección, se van formando en una fila y, en una pantalla, el sistema le va indicando cuál cinta debe utilizar buscando siempre obtener la mayor concurrencia de personas posibles. Si una cinta deja de utilizarse por un minuto, esta se detiene automáticamente. Cuando una cinta se está desplazando en un sentido y llega un usuario que necesite desplazarse en sentido inverso, puede asignársele dicha cinta, sí y solo sí, no está transportando a ninguna persona. Siempre que una cinta se esté moviendo en un sentido, tendrán prioridad de utilizarla las personas que lleguen en el mismo sentido, pero hay que garantizar que los usuarios que esperan en sentido inverso no tengan que esperar indefinidamente (problema de inanición).

Dada las condiciones anteriores, en una misma sección pueden estar desplazándose en un sentido n cintas y en el sentido opuesto otras m cintas, además de estar detenidas p cintas.

Como se quiere conseguir la mayor concurrencia posible, el sistema debe sincronizar las cintas de diferentes secciones para que no se formen cuellos de botella durante el cambio de cintas. Por ejemplo, si en la sección 1 se están moviendo muchas personas a la sección 2 (todas las cintas $C1$ van en el sentido 1 \rightarrow 2) pero de la sección 3 se están moviendo también a la sección 2 (todas las cintas $C3$ van en el sentido 3 \rightarrow 2), entonces, entre las secciones 1 y 2 se van a amontonar las personas esperando que las cintas cambien de sentido, lo cual ocasiona un cuello de botella. Hay que evitar estas situaciones.

Modele y programe el sistema automatizado que controla el movimientos de todas las cintas para garantizar el correcto funcionamiento de las mismas, garantizando el mayor flujo de personas posibles. El sistema debe ser escalable en cuanto a:

- Número de secciones
- Número de cintas en cada sección

Las cintas de una misma sección pueden estar controladas por la misma unidad de procesamiento pero las cintas de diferentes secciones, al ser un sistema distribuido, están controladas por unidades de procesamiento diferente. Sin embargo, al pertenecer a un mismo sistema automatizado y debido a la necesidad de sincronización entre las cintas de todas las secciones, debe existir una unidad de control central

que realice todo el trabajo de sincronización. Utilice un clúster de procesamiento para la solución, donde cada unidad de procesamiento del clúster controle las cintas de una sección utilizando paralelismo.

El sistema contará con dos tipos de clientes: T1 (llegan) y T2 (salen) siguiendo una distribución de Poisson con tasas media de llegada λ_1 y λ_2 . Los clientes pueden entrar en cualquier punto intermedio, e igual pueden salir en cualquier punto. Para generar de manera aleatoria tanto las entradas como las salidas en lo puntos extremos de las cintas se utilizará la siguiente ecuación:

