

Rutas Argentinas

TurisParadigma desea modelar un sistema que permita calcular tiempos de viaje, velocidades, y simular desgaste de distintos vehículos, para lo cual decidió utilizar el paradigma de objetos.



Velocidades

Hay **rutas** de tierra, de ripio y de asfalto, y de todas sabemos su extensión en kms y la máxima velocidad en la que se puede transitar por ellas. Las de tierra tienen **máxima** de 60 km/h, que disminuye 1 km/h por cada mm de lluvia que haya caído (llegando a 10 km/h como velocidad más baja), las de ripio máxima 80 km/h, y en las de asfalto se indica máxima para cada una.

Los **vehículos** también tienen una velocidad, que se calcula de la siguiente forma:

$$\text{velocidad del vehículo} = \text{velocidad base} - \text{resistencia del viento}.$$

Las condiciones climáticas como la resistencia del viento y los mm de lluvia caídos son únicas en todo el sistema, y deben poderse actualizar (o sea, la cantidad de viento y lluvia caída es la misma en todas las rutas). La **velocidad base**, sin embargo, depende de cada tipo de vehículo. Hay vehículos particulares, de carga, y de transporte de pasajeros.

- Los vehículos particulares tienen una velocidad base que depende de cada uno.
- Los vehículos de carga tienen una velocidad base de 80 km/h si su carga es menor a 40 toneladas, de lo contrario es de 60 km/h.
- Los vehículos de transporte de pasajeros tienen una velocidad base de 120 km/h, que se reduce en 1 km/h por cada pasajero que se sube.

Hay una última velocidad, que es la **velocidad final** que alcanza un vehículo en una ruta. Es el mínimo entre la máxima de la ruta y la velocidad del vehículo. Es decir, el vehículo siempre va lo más rápido que puede, sin pasarse de la máxima de la ruta.

$$\text{velocidad final} = \text{mínimo entre velocidad del vehículo y la máxima de la ruta}$$

Y está el **tiempo**: sabiendo que toda ruta tiene una extensión en kms, dividiéndola por la velocidad final del vehículo en la ruta se puede obtener cuánto tarda en recorrer esa ruta.

Ejemplo

La ruta 33 en Salta (la de la foto) es de asfalto, tiene 100 kms de extensión y una máxima de 50 km/h. Si una camioneta de carga va con 3 toneladas, y la resistencia del viento es 15, su velocidad será $80 - 15 = 65$ km/h. Pero como la ruta tiene máxima 50, la velocidad final de la camioneta en la ruta 33 será 50 km/h, porque no queremos multas.

Además, sabemos que la camioneta tardará $100 \text{ km} / 50 \text{ km/h} = 2$ horas en recorrer esa ruta.¹

¹ Todo esto es una simplificación que no tiene en cuenta las quichientas curvas de esa ruta hermosa, ni la potencia del motor, ni vaya a saber qué otras cuestiones.

Desgaste

Los vehículos tienen ruedas que se desgastan al andar en cualquier ruta. Puede pasar que el mismo vehículo tenga ruedas más viejas y más nuevas, cada una con un nivel diferente de desgaste.

Toda ruta produce un desgaste en los vehículos que la atraviesan, principalmente en sus ruedas.

- Las rutas de ripio y las rutas de tierra son parecidas porque desgastan igual las ruedas del vehículo: suman 1 punto de desgaste a cada rueda por cada 10 km/h de la velocidad **final** del vehículo.
- Las rutas de asfalto desgastan diferente: 1 punto de desgaste a cada rueda por cada hora que el vehículo pase en la ruta. Hay un caso especial: los vehículos de carga desgastan sus ruedas el doble que cualquier otro vehículo.

Nota: En ningún caso se debe permitir desgastar por encima de 100 ninguna rueda. Si fuese a suceder, debería frenar el sistema e informarse adecuadamente.

Ejemplo

Suponiendo que la camioneta de carga del ejemplo anterior tiene 4 ruedas, cada una ya desgastada por otros viajes con los siguientes valores: 13, 13, 35, 40. Cuando atraviesa la ruta 33, que es de asfalto y tarda 2 horas en atravesarla, el desgaste de las ruedas queda en 17, 17, 39 y 44.

Ahora bien, si el camión de 50 toneladas de carga “Lily Malone” tiene 24 ruedas todas nuevas (desgaste 0) y atraviesa la ruta 40 de ripio, va a tener una velocidad final de 45 km/h (por la resistencia del viento) y por lo tanto al terminar de atravesar la ruta tendrá 4,5 de desgaste en cada una de sus 24 ruedas.

Se pide

Deberían poderse agregar fácilmente otras rutas, como las autopistas, u otros vehículos, como los tractores. Se recomienda **leer todos los requerimientos** antes de comenzar a modelar:

1. Conocer la velocidad final que alcanza un vehículo en una ruta.
2. Dado un camino (que consta de un conjunto de rutas) y un vehículo, conocer el tiempo total que tardaría dicho vehículo en atravesarlas todas, que es la suma de todos los tiempos que tarda en cada ruta. No debe producirse desgaste, sólo calcular y conocer el resultado.
3. Dado un camino y un vehículo, realizar el viaje de modo que se produzca el desgaste de las ruedas del vehículo propio de atravesar todas las rutas del camino. Recordar que si alguna rueda supera el desgaste permitido debe interrumpirse ese “viaje” en ese momento e informarse adecuadamente.
4. Que pueda mejorarse una ruta. Al mejorarse, las rutas de tierra pasan a ser de ripio, y las de ripio pasan a ser de asfalto. Al mejorarse una ruta de asfalto, se aumenta en 5 km/h su velocidad máxima.

¡No se debe repetir lógica!