El coche con teclas

Material: CASIO fx-82SP X Iberia

Presentación:

Se trata de emplear la calculadora en situaciones que requieren ensayar diferentes posibilidades de origen aleatorio

Introducción teórica:

Los métodos de cálculo basados en un generador aleatorio se suelen agrupar bajo el epígrafe de métodos de MonteCarlo, en referencia al casino más célebre del mundo en aquella época. Son muchos y muy variados. Actualmente el más utilizado es el algoritmo de Metrópolis.

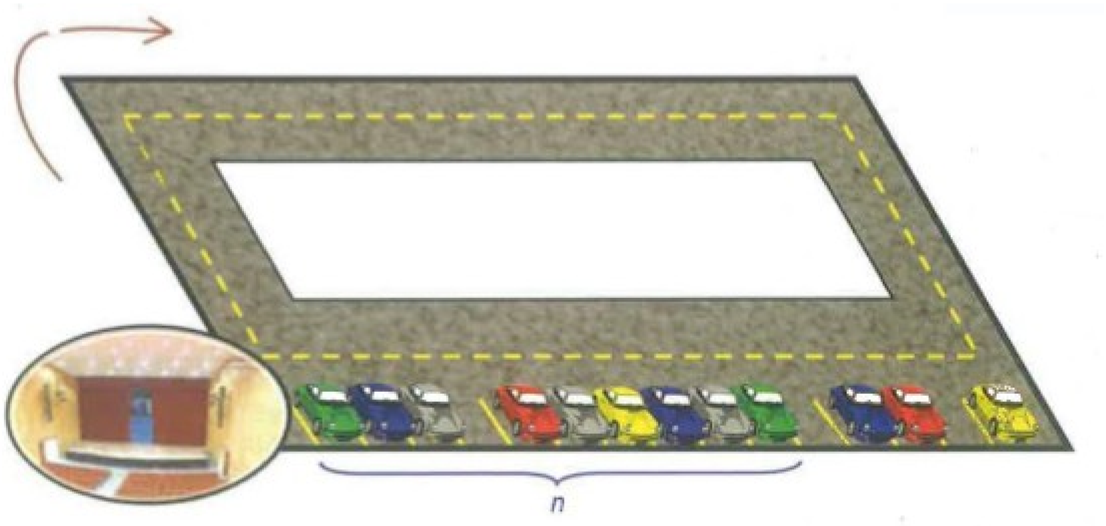
Desde un punto de vista histórico es aceptado que el tema se inició con el problema de la aguja de Buffon.

Desarrollo:

Se propone un primer taller donde la calculadora se convierte en un coche que necesita aparcar en una calle o parking bastante ocupado e intentando minimizar el tiempo para llegar al destino.

1er Taller: Problemas de aparcamiento.

Una situación común de los conductores de las grandes ciudades es la de encontrar aparcamiento cerca de un cine o un teatro, cuando quedan pocos sitios para aparcar.



En el dibujo se representa una situación simplificada del conductor que busca aparcamiento cerca del teatro, con n plazas que están ocupadas en un tanto por ciento elevado, pongamos del 97%.

El dilema del conductor es aparcar en la primera plaza libre que encuentre, aunque esté lejos del destino, o seguir aproximándose con la esperanza de encontrar una plaza más cercana.

En caso de no encontrar sitio libre, al llegar enfrente del teatro, el coche se ve obligado a dar una vuelta para volver a situarse al principio y buscar de nuevo la plaza libre deseada. Esta situación consume tiempo, digamos T=200 segundos.

Una vez aparcados, se tiene que recorrer a pie la distancia entre el aparcamiento y el teatro digamos, t=2 segundos por cada plaza de aparcamiento que se deba cruzar.

El porcentaje de ocupación es desconocido para el conductor, sin embargo, si es suficientemente elevado, este dilema se aplica sin demasiado esfuerzo a la situación descrita. La situación topológica se presenta de la forma más simple posible, para no perder de vista el meollo de la cuestión. En la realidad suelen haber calles alternativas y rutas diferentes.

Con todo, la cuestión no cambia, ya que el problema base permanece: se trata de minimizar el tiempo de llegada al teatro, que es la suma del tiempo a pie más el tiempo en el coche.

Supongamos la siguiente estrategia: aparcaremos en cualquier sitio que se encuentre a una distancia del teatro menor o igual que n (donde n es el número de plazas de aparcamiento que se encuentran más cerca del destino) como se indica en el dibujo.

Cómo se simula una situación así ?

Vamos a imaginar que nuestra calculadora es un coche y que cada mirada al aparcamiento se hace pulsando la tecla igual de la calculadora.

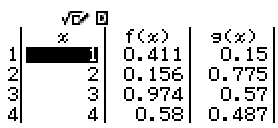
Así, introducimos en la calculadora el comando Ran#, que genera un número pseudoaleatorio entre 0 y 1. *Consideraremos la plaza ocupada si el nº generador es menor o igual que 0,97*, ya que estamos suponiendo que hay ese porcentaje de sitios ocupados. Una plaza estará libre si el generador proporciona un número mayor que el correspondiente al porcentaje de ocupación.

Se puede simular la situación del aparcamiento desde el menú tabla, en introduciendo f(x)= Ran# y lo mismo para la g(x), empezando desde 1 hasta 30 y paso 1. Consideraremos que la plaza está libre si el número es mayor que el porcentaje de ocupación de la calle.

Con la calculadora, la secuencia de teclas es la siguiente:

MENU 3 SHIFT • = SHIFT • = ▼ 3 0 = =

Así en la pantalla ya tenemos simulado nuestro parking, parecido al que se muestra.



1

Lógicamente, los números serán diferentes cada vez que se definan las funciones f(x) y g(x). En el caso que se muestra no se ve ninguna plaza libre, ya que todos los valores son menores que 0,97. Con la tecla ▼ podemos ir recorriendo la calle/parking.

Ésta dispone de 60 plazas, por lo que si estuviera libre la primera que encontramos y decidimos aparcar ahí, el tiempo total empleado para llegar a nuestro destino seria de n·T=60·2= 120 segundos, 2 minutos.

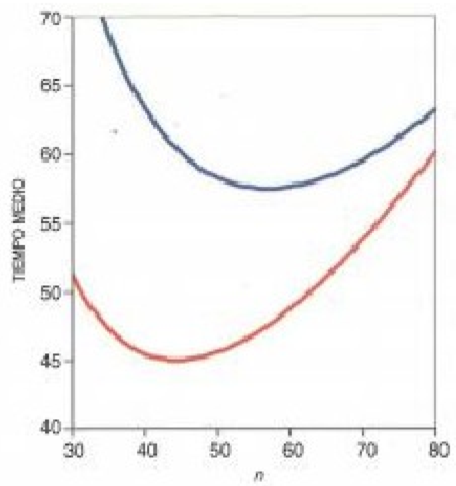
En caso de no encontrar ninguna plaza libre a partir del momento en que hemos decidido que ya estamos suficientemente cerca, tendríamos que dar la vuelta, con una penalización de 200 segundos, que es el tiempo de cuesta dar la vuelta a la manzana y situarse de nuevo en el inicio.

Así la función a minimizar es F=T·v+ t·(60-k), donde v es el número de vueltas y k es el número de orden de la plaza donde se aparca.

Se propone efectuar 3 intentos para una calle con 60 a1parcamientos. Hay que llevar la cuenta de cabeza cada vez pulsamos la tecla =, para saber cuántas plazas de aparcamiento dejamos atrás.

	Nº de plazas rechazadas	Nº de la plaza elegida	Nº de vueltas completadas antes de aparcar
1-primer coche			
2-segundo coche			
3-tercer coche			

Pueden compararse los resultados obtenidos por los alumnos, así como la estrategia óptima que resulta de un cálculo numérico riguroso



Gràfico para T=50 s. La línea azul corresponde a una ocupación con probabilidad p=0,98 y la roja para p=0,97

Referencia: Juan M. R. Parrondo “Problemas de aparcamiento” Revista Investigación y Ciencia, Febrero de 2005