

Umbral de error en la aproximación del número π

Técnicas Experimentales
Práctica de Laboratorio #8

26 de marzo de 2014

Resumen

El objetivo de esta práctica es almacenar información de forma permanente en Python. Se generará un fichero con la frecuencia de errores de redondeo que se producen en la aproximación del número π en una máquina de cómputo. Se utilizarán distintos valores de umbral, para comprobar el redondeo. Los datos de los resultados se almacenarán en un fichero.

1. Motivación y Objetivos

El hecho de que sólo un subconjunto de los números reales, \mathbb{R} , es representable en una computadora implica que dado cualquier número real x , para ser representado, debe ser aproximado por un número de punto flotante $fl(x)$. No todas las propiedades de las operaciones aritméticas con números reales se preservan en la aritmética con número en punto flotante. En particular, aunque la adición y el producto de números en punto flotante es conmutativa, no necesariamente es asociativa ni distributiva.

La comparación $x == y$ entre dos datos en punto flotante comprueba la igualdad estricta de las representaciones de punto flotante de los mismos. Debido a la naturaleza inexacta de la representación y los errores de redondeo involucrados en los cálculos que llevaron al valor de los datos, tal comparación puede dar un valor lógico falso aún cuando los datos que representan sean matemáticamente iguales.

Por este motivo la igualdad estricta debe ser reemplazada por un test de igualdad dentro de cierta tolerancia:

$$|x - y| \leq \text{umbral}$$

donde el valor del umbral depende del problema considerado.

En esta práctica de laboratorio se requiere que se escriba una función para calcular el porcentaje de fallos en una aproximación del número π considerando un valor de umbral. La función ha de recibir los siguientes parámetros:

- El número de subintervalos con el que se quiere aproximar π .
- El número de pruebas que se quieren realizar.
- La tolerancia permitida en la comparación, es decir, el valor del umbral.

2. Ejercicios propuestos

1. Escriba una función

```
error(nro_intervalos, nro_test, umbral)
```

que compruebe si dos aproximaciones del número π , *apr1* y *apr2*, obtenidas con un '*nro_intervalos*' dados son iguales, teniendo en cuenta el valor del '*umbral*' como tolerancia permitida.

Se realizarán '*nro_test*' aproximaciones y se ha de devolver el porcentaje de fallos.

Crear un módulo con la función **error** que se solicita. El módulo ha de contar con un bloque de comprobaciones que alimente a la función **error** con argumentos leídos desde la línea de comandos.

2. Crear un nuevo módulo en el que se ha de importar la función `error` creada y comprobar su correcto funcionamiento. Se utilizarán al menos cinco valores de umbral diferentes. Los resultados se han de almacenar en un fichero de texto. El nombre del fichero se especificará en la línea de comandos y en el caso de que no aparezca se le requerirá al usuario. El formato del fichero será el siguiente:

```
número de intervalos
de fallos para umbral1
de fallos para umbral2
de fallos para umbral3
de fallos para umbral4
de fallos para umbral5
...
número de intervalos
de fallos para umbral1
de fallos para umbral2
de fallos para umbral3
de fallos para umbral4
de fallos para umbral5
```

3. Entregable

Las aclaraciones a cada una de las actividades planteadas se incluirá como *comentario* en el código fuente Python. En la tarea habilitada para esta práctica en el Aula Virtual, se subirá la dirección del repositorio *github* donde se ha almacenado la práctica.

4. Para saber más...

Crear un módulo aparte en el que a partir del fichero de datos con los resultados se cree una lista en memoria con los mismos. Mostrar por la consola los valores de la lista.

Referencias

- [1] Tutorial de Python. <http://docs.python.org/2/tutorial/>