Práctica 2: Análisis experimental de diversos algoritmos de ordenación

TIPOS DE MEDIDAS

* Una medida directa es aquélla en la que el valor de la magnitud a medir se obtiene directamente. Por lo tanto, en una medida de este tipo se observa directamente el valor numérico en un instrumento de medida adecuado.
* Una medida indirecta es aquélla en la que el valor de la magnitud a medir se obtiene a partir de las medidas de otras magnitudes relacionadas con ella. En consecuencia, una medida de este tipo implica la manipulación matemática de una o varias medidas directas.

ERRORES DE MEDIDA

La diferencia entre el valor real y el valor medido es el error de la medida o, más precisamente, su error absoluto. El valor exacto del error es siempre desconocido, ya que el valor real de la magnitud medida también lo es, pero su valor absoluto puede acotarse: esta cota es la incertidumbre de la medida

TIPOS DE ERRORRES

* Los errores sistemáticos tienen su origen en defectos del método o proceso de medida, o del instrumento utilizado que dan lugar a una desviación de los resultados que se produce permanentemente y en un mismo sentido.
* Los errores accidentales tienen su origen en causas ajenas a nuestro control que alteran los resultados a veces por defecto y otras por exceso. Habitualmente, ya que son impredecibles, se les supone aleatoriamente distribuidos y, en tal caso, se les denomina errores aleatorios.

La resolución de un instrumento de medida es el valor mínimo que ha de tener la magnitud a medir para poder ser detectada por el instrumento. Todo instrumento tiene una resolución por debajo de la cual el error cometido puede ser tan grande como el valor medido haciendo que éste sea completamente inútil.

FORMAS DE MEDIR EL TIEMPO

clock() 🡪 Devuelve un tipo clock\_t con la mejor aproximación disponible del tiempo del procesador empleado por el programa desde que éste comenzó.

Clock\_t 🡪 Tipo aritmético entero que depende del sistema, cuyas unidades se denominan clocks (pulsos). Para hallar el tiempo en segundos se divide su resultado entre el número de pulsos por segundo, que está disponible a través de CLOCKS\_PER\_SEC.

También podemos utilizar la cronometro que se presentó en la primera práctica:

|  |
| --- |
| cronometro c;  c. activar ();  // ... fragmento a cronometrar ...  c.parar();  double t = c.tiempo(); // segundos |

No obstante, esto no es adecuado si el tiempo a medir no es lo suficientemente grande comparado con la resolución del cronómetro. Hay que evitar realizar medidas directas en tales situaciones.

Si necesitamos medir medidas más pequeñas podemos utilizar sistemas de medida indirecta: medir el tiempo total de un cierto número de repeticiones del experimento (obviamente con los mismos datos de entrada) y dividirlo entre el número de repeticiones realizadas para obtener el tiempo del experimento.

|  |
| --- |
| Por ejemplo, sabiendo que la resolución es 1 µs (10−6 s), si queremos obtener el tiempo de un experimento con una precisión de 1 ns (10−9 s) hemos de medir el tiempo total de 1 000 repeticiones de ese mismo experimento y dividir dicho tiempo entre 1 000. Del mismo modo, necesitaremos 1 000 000 de repeticiones para conseguir una precisión de 1 ps (10−12 s). |
| const long r = 1000000;  cronometro c;  c. activar ();  for (long i = 1; i <= r; ++i) {  // ... fragmento a cronometrar ...  } c.parar();  double t = c.tiempo() / r; // segundos |
|  |

Sin embargo, repetir un experimento un número de veces elevado puede hacer que el tiempo total de experimentación sea muy alto. El problema radica en que, a priori, no se suele tener 4 una idea del tiempo que va a tardar el experimento y, en consecuencia, tampoco se conoce el número de repeticiones adecuado.

En vez de repetir el experimento un número fijo de veces, se puede emplear un esquema adaptativo de medida, repitiendo el experimento durante el tiempo necesario para garantizar la realización de un número suficiente de repeticiones y promediando el tiempo total entre dicho número.

|  |
| --- |
| Por ejemplo, si el máximo error absoluto que se comete es 1 µs (supongamos que el error de medida se debe únicamente a la resolución del cronómetro) y se desea garantizar un máximo error relativo del 0, 01 %, entonces el tiempo total mínimo de experimentación sería 10−6/10−4 + 10−6 = 0, 010001 s: |
| cronometro c; long r = 0; const double e\_abs = 1e−6, // Máximo error absoluto cometido. e\_rel = 1e−4; // Máximo error relativo aceptado. c.activar(); do { // ... fragmento a cronometrar ... ++r; } while (c.tiempo() < e\_abs / e\_rel + e\_abs); c.parar(); double t = c.tiempo() / r; // segundos |