



DESARROLLO DE SOFTWARE  
EN ARQUITECTURAS PARALELAS  
**PRÁCTICA 3: TCOM**

La práctica se ENTREGARÁ en la ficha Evaluación de UACloud:

Nombre de la entrega de prácticas en UACloud: TCOM

Solo hay entregar los ficheros explícitamente indicados en la práctica, junto con aquellos que sean imprescindibles para su compilación y/o ejecución.

El objetivo de este ejercicio es evaluar los valores de los parámetros que determinan el modelo de coste de las comunicaciones en la plataforma del laboratorio. El coste de las comunicaciones entre dos procesadores determinados viene dado por la expresión:

$$t_{com} = \beta + \tau \cdot \text{Tamaño\_Mensaje}.$$

Los parámetros  $\beta$  y  $\tau$  indican respectivamente la latencia necesaria para el envío de un mensaje y el tiempo necesario para enviar un byte. Estos parámetros se pueden estimar de la siguiente forma:

- El valor de  $\beta$  será el tiempo necesario en enviar un mensaje sin datos.
- El valor de  $\tau$  será el tiempo requerido para enviar un mensaje menos el tiempo de latencia, dividido por el numero de bytes del mensaje.

Dado que `MPI_Send` y `MPI_Recv` no admiten un mensaje sin datos, lo que haremos para estimar el valor de la latencia  $\beta$  es comunicar un solo byte, usando el tipo `MPI_BYTE`, a partir de por ejemplo una variable del tipo `char`. El tipo de dato `MPI_BYTE` no se corresponde con un tipo en C y es un dato de 8 bits sin interpretación alguna.

Teniendo en cuenta que se utiliza el protocolo TCP/IP como medio de transmisión de los mensajes, realmente el valor del tiempo de transferencia será diferente para mensajes pequeños y grandes, ya que el protocolo de comunicaciones fragmenta los mensajes en bloques. Se pide estimar el valor del parámetro  $\tau$  para tamaños de mensaje variando entre los siguientes tamaños: 256 bytes (por ejemplo,  $256/8 = 32 = 2^5$  reales en doble precisión, `double` en C y `MPI_DOUBLE` con MPI), 512 bytes ( $2^6$  `double`'s), 1K (1024 bytes,  $2^7$  `double`'s), 2K ( $2^8$  `double`'s), 4K, 8K, 16K, 32K, 64K, 128K, 256K, 512K, 1MB (1024K), 2MB, 4MB ( $2^{19}$  `double`'s).

Como sería imposible sincronizar los relojes perfectamente entre ambos procesos, para la medición del tiempo de comunicaciones, deberemos utilizar dos mensajes (uno de ida y otro de vuelta, usualmente conocido como ping/pong) y dividir el tiempo entre dos. Se deberán realizar varias repeticiones y tomar la media de ellas, descartando, en su caso, los valores atípicos.

Para la medición de tiempos se utilizará la función `MPI_Wtime`. Expresar los resultados en microsegundos. Teniendo en cuenta que la función `MPI_Wtime` devuelve segundos, no tendremos más que multiplicar por  $10^6$  para expresarlo en microsegundos.

**Memoria a entregar:** Se debe entregar una memoria que contenga:

1. Explicación de los pasos seguidos.
2. Listado comentado del programa.
3. Valores de  $\beta$  y  $\tau$  (este último para los diferentes tamaños de mensaje).
4. Gráficas comentadas de las mediciones obtenidas para  $\beta$  y  $\tau$ , para los distintos tamaños de mensaje considerados.

Ficheros a entregar:

**tcom.c** Unidad principal.

**makefile** Makefile utilizado.