

## PROBLEMAS: Introducción

1. La historia de la computación se suele estudiar dividida en 4 ó 5 generaciones. Identifique los hitos *hardware* y *software* de cada una.
2. ¿Qué es un intérprete *software*? ¿Qué es un compilador? ¿En qué se diferencian? ¿Qué impacto cree que han tenido en la historia de la computación?
3. Se dice que el ENIAC, uno de los primeros computadores digitales, es una máquina Turing-completa. ¿Qué significa este término?
4. Se dice que casi todos los lenguajes de programación son Turing-completos. ¿Por qué cree que un lenguaje de programación se puede equiparar con una máquina de Turing?
5. La concurrencia es la capacidad de un computador de procesar varias tareas al mismo tiempo. ¿Cómo podemos modificar la máquina de Turing para que modele un computador concurrente?
6. ¿Qué tipo de problema computacional es el algoritmo de ordenación por el método de la burbuja? Determine la complejidad asintótica de este método de ordenación.
7. Determine la complejidad asintótica de la búsqueda binaria.
8. Un operador lógico AND de  $n$  bits está constituido por un array de  $n$  puertas AND de 2 entradas. ¿Qué tipo de complejidad tiene en cuanto a coste y retardo?
9. La medida de MIPS se puede dar como la frecuencia de reloj dividida entre el CPI y  $10^6$ . En definitiva, representa una cuantificación relativa a la tecnología (frecuencia de reloj) y a la arquitectura de la máquina (CPI). La tabla siguiente muestra una selección de microprocesadores con su medida de MIPS y la frecuencia de reloj. Calcule el CPI y discuta los resultados.

microprocesador	MIPS	frecuencia (MHz)	año
Intel 8080	0,64	2	1974
VAX-11/780	1	5	1977
Intel 8086	0,8	4,77	1979
Motorola 68000	1	8	1979
Intel i386DX	2,15	16	1985
Intel Pentium	100	60	1993
Alpha 21064	135	200	1993
MIPS R4400	85	150	1993
PowerPC 600s (G2)	35	33	1994
Zilog eZ80	80	50	1999
ARM Cortex A8	2.000	1.000	2005
AMD Athlon 64 Dual Core	18.500	2.200	2005
MIPS64	1.370	600	2007
Intel Core i7 920	82.300	2.930	2008

10. Sea un procesador que trabaja a una frecuencia de reloj de 200Mhz. Mediante el uso del comando `time` de Linux sabemos los tiempos empleados por un proceso, a saber, el tiempo de pared o real ha sido de 0.040s, el tiempo de usuario o CPU de 0,020s y el tiempo de sistema 0,016s. Indique qué es cada uno de esos tiempos y expréselos en ciclos.
11. Asumimos que el CPI medio del procesador del problema anterior es 1,5 ciclos/instrucción. Bajo este supuesto determine el recuento del proceso mencionado en dicho problema.

12. Supongamos que gracias a una mejora en el algoritmo empleado para implementar ese proceso se ha reducido en un 5% el recuento. Estime el nuevo tiempo de CPU que podremos esperar al ejecutar el proceso sobre la misma máquina. Calcule el *speed-up* o aceleración.
13. Qué aceleración obtendremos si la frecuencia de reloj crece hasta los 250MHz para la máquina anterior y el mismo proceso con el algoritmo mejorado.
14. Sea un procesador que trabaja a una frecuencia de reloj de 300MHz. Su repertorio de instrucciones produce un *CPI* medio para un conjunto de programas de prueba de 1.2 ciclos/instrucción. Determine el *speed-up* que produciría un aumento de la frecuencia de reloj hasta alcanzar los 350MHz a expensas de que el *CPI* se sitúe en 1.4 ciclos/instrucción. ¿Compensa realmente el aumento de la frecuencia de reloj? Asumimos que el recuento  $r$  es constante.