

1º de Grado en Ingeniería Informática – COMPLETO
Final de enero de Fundamentos de Computadores (temas 1, 2, 3, 4, 5 y 6)
22 de enero 2019

Apellidos: _____

Grupo: _____

Nombre: _____

DNI: _____

Instrucciones para realizar el examen (tipo A)

- El tiempo disponible total es de 3 horas.
- No olvide poner los apellidos y el nombre tanto en la hoja de examen como en los folios entregados.
- Para las preguntas tipo test, seleccione una única respuesta en cada cuestión en el lugar habilitado para ello (señalando con una X en la tabla colocada al comienzo del test).
- En el test, cada dos respuestas incorrectas anulan una correcta.
- Una pregunta sin contestar ni suma ni resta.

Parte I: tipo test (30%; 0.12 puntos por respuesta)

A	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18	T19	T20	T21	T22	T23	T24	T25
a																									
b																									
c																									

T1. Dada una conexión a Internet que ofrece 100 Mbps de bajada, la descarga de un fichero de 200 MB tardará, como mínimo:

- a) 12,5 segundos.
- b) 2 segundos.
- c) 16 segundos.

T2. Según el modelo de Von Neumann:

- a) Un computador se divide en CPU, memoria y E/S.
- b) La CPU está constituida por la memoria caché y la unidad de control.
- c) Una CPU siempre será multinúcleo.

T3. Tras la invención del transistor, el siguiente avance que permitió la expansión de los computadores hasta dar lugar al microprocesador fue:

- a) La válvula de vacío.
- b) El circuito integrado.
- c) La memoria caché.

T4. El número 27 escrito en binario natural es:

- a) 11011
- b) 11101
- c) 11110

T5. En la representación IEEE 754 para números en coma flotante, el infinito se representa:

- a) Con el exponente todo a 0 y la mantisa todo a 0.
- b) Con el exponente todo a 1 y la mantisa todo a 0.
- c) Con el exponente todo a 1 y la mantisa todo a 1.

T6. El código ASCII permite representar:

- a) 128 caracteres.
- b) 256 caracteres.
- c) 2^{16} caracteres.

T7. La representación RGB:

- a) Es un modelo aditivo, donde la suma de los colores genera el color negro.
- b) Es un modelo aditivo, donde la suma de los colores genera el color blanco.
- c) Es un modelo sustractivo, donde la suma de colores genera el color negro.

T8. Sea la función lógica $F=A \cdot D+C \cdot E+\bar{B}$. Si suponemos un retardo de 3 ns para las puertas NOT y 5 ns para las AND y OR, el retardo del circuito completo para obtener el bit F de salida será de:

- a) 8 ns.
- b) 13 ns.
- c) 10 ns.

T9. Un codificador es un circuito digital (elige la respuesta correcta):

- a) Con 2^n líneas de entrada y n líneas de salida, donde una y sólo una línea de entrada se activa en cada momento.
- b) Con n líneas de entrada y 2^n líneas de salida, donde una y sólo una línea de salida se activa en cada momento.
- c) Con 2^n líneas de entrada, m líneas de control y n líneas de salida, donde una y sólo una línea de salida se activa en cada momento en función de las líneas de control.

T10. Las memorias ROM son :

- a) Una memoria PLA a la que se han eliminado un subconjunto de puertas de la etapa AND.
- b) Un circuito combinacional, con dos niveles de puertas, plano OR de entrada y plano AND de salida.
- c) Un circuito combinacional, con dos niveles de puertas, plano AND de entrada y plano OR de salida.

(Sigue por detrás)

- T11.** En el intérprete de comandos **bash** sobre Linux, la orden que sirve para mostrar un listado de los comandos más recientes tecleados por el usuario hasta ese momento es:
- a) **orders**
 - b) **history**
 - c) **commands**
- T12.** La orden **pwd** sirve para:
- a) Mostrar la ruta completa hasta nuestro directorio actual.
 - b) Mostrar la lista de todos los procesos activos en el sistema.
 - c) Mostrar la lista de procesos con permisos leer/escribir en nuestro directorio de trabajo.
- T13.** ¿Cuál de las siguientes órdenes listaría todos los archivos del directorio actual cuyo nombre contuviese siempre una ‘a’ mayúscula o minúscula como segundo carácter?
- a) **ls *Aa***
 - b) **ls ?[aA]***
 - c) **ls -i *{aA}2***
- T14.** El principal creador inicial de Linux, allá por el año 1991, fue un tal Linus...
- a) Kernighan.
 - b) Tanenbaum.
 - c) Torvalds.
- T15.** El *scheduler* de un sistema operativo pertenece a su subsistema de gestión de:
- a) Procesos.
 - b) Memoria.
 - c) Entrada/Salida.
- T16.** Para desapilar el contenido de la cima de la pila en el registro *%rbx*:
- a) Utilizo la instrucción *push %rbx*.
 - b) Utilizo la instrucción *ret %rbx*.
 - c) Utilizo la instrucción *pop %rbx*.
- T17.** El módulo objeto es un fichero:
- a) De instrucciones en ensamblador (legible con un editor de texto ASCII) pero faltando el proceso de enlazado/*linkado*.
 - b) De instrucciones binarias parcialmente traducidas a lenguaje máquina, pero con necesidad aún de enlazado/*linkado*.
 - c) Ejecutable final, objeto del programa que hemos realizado con un lenguaje de alto nivel y después compilado y enlazado/*linkado*.
- T18.** Una característica del ISA x86_64 de Intel es que:
- a) Todas sus instrucciones no tienen el mismo tamaño.
 - b) El resultado de una subrutina es devuelto al código invocador mediante la pila.
 - c) Los saltos incondicionales utilizan el registro de estado establecido por una instrucción anterior.

- T19.** Las operaciones de desplazamiento de bits en x86-64 pertenecen a la categoría de instrucciones:
- a) Aritmético-lógicas.
 - b) De movimiento de datos.
 - c) De soporte para procedimientos.

- T20.** El formato de la codificación de una instrucción en x86-64 trata de:
- a) Cómo se distribuyen los bits para el código de la operación, operandos fuente y destino, etc.
 - b) Si es aritmético-lógica, de acceso a memoria, de saltos, etc.
 - c) Si es de tipo RISC o de tipo CISC.

- T21.** Dada la red global, 6.7.8.0/23, ¿cuántas subredes diferentes puedo llegar a obtener si se definen subredes con máscara 255.255.255.192?
- a) 8.
 - b) 16.
 - c) 32.

- T22.** El protocolo DHCP permite:
- a) Recibir/enviar correo a través de un servidor de correo electrónico.
 - b) Dada una dirección Web de un servidor, obtener la correspondiente dirección IP.
 - c) Obtener la dirección IP del equipo, su máscara de red, y la dirección IP del *router* por defecto.

- T23.** La aplicación *BitTorrent* utiliza como modelo de comunicación:
- a) Un modelo cliente-servidor.
 - b) Un modelo peer-to-peer.
 - c) Un modelo servidor-servidor.

- T24. IPv6** soluciona uno de los siguientes problemas de **IPv4**:
- a) La carencia de direcciones IP públicas.
 - b) Elimina la necesidad de las tablas de enrutamiento y, por tanto, no será necesario usar *routers*.
 - c) Elimina la necesidad de usar máscaras de red.

- T25.** El protocolo IMAP:
- a) Permite dividir un rango de direcciones IP en distintas subredes de forma automática.
 - b) Controla y maneja los posibles errores de conexión a un servidor.
 - c) Permite recibir correo electrónico.

1º de Grado en Ingeniería Informática – COMPLETO
Final de enero de Fundamentos de Computadores (temas 1, 2, 3, 4, 5 y 6)
22 de enero 2019

Apellidos: _____

Grupo: _____

Nombre: _____

DNI: _____

Instrucciones para realizar el examen

- El tiempo total disponible es de 3 horas (desde el inicio del examen).
- Las preguntas se contestarán en folios.
- No olvide poner los apellidos y el nombre tanto en la hoja de examen como en los folios entregados.
- Entregad tanto el enunciado del examen como los folios utilizados o no al acabar el examen.

Parte II: cuestiones teórico-prácticas (30%; puntuación indicada en cada apartado)

C1. (1 punto) Contestar muy brevemente a las siguientes cuestiones:

- a) Explicar brevemente cuáles son los elementos tanto hardware como software que gestionan la E/S en un sistema operativo (dos frases).
- b) Explicar brevemente cómo el sistema operativo permite compartir la CPU entre dos procesos A y B, y qué ocurre cuando uno de ellos quiere realizar una operación de E/S.
- c) Explicar la diferencia entre excepción e interrupción hardware. Poner un ejemplo de ambas.

C2. (1 punto) Contestar concisamente a las siguientes cuestiones:

- a) Explicar muy brevemente (una frase por registro) el cometido fundamental de los registros contador de programa (PC) y registro de instrucción (RI) en una CPU.
- b) ¿Cómo se llama exactamente el PC en la arquitectura Intel x86-64? ¿Y los registros base y cima de la pila, respectivamente? ¿Qué longitud en bits tiene cada uno de ellos?
- c) En relación al número y complejidad de instrucciones que puede manejar una determinada CPU, se habla de computadores de dos tipos fundamentales de tendencias: una que tiende a implementar mayor número de instrucciones, y con más variedad, y otra que hace todo lo contrario (menos instrucciones, menor variedad). Indica las siglas con las que se conoce a cada una de esas tendencias, así como el significado (en inglés) de las mismas.
- d) Indicar en qué dos segmentos se divide un programa escrito en ensamblador de x86-64, y qué directivas de ensamblador sirven para marcar el comienzo de sendas partes.
- e) Para el ISA x86-64, poner un ejemplo concreto completo (es decir, que pudiera ser una línea completa de un programa escrito en ensamblador) de (pueden inventarse las etiquetas allí donde hagan falta):
 - e1) Una instrucción aritmético lógica que use una constante.
 - e2) Una instrucción de llamada a una subrutina.

- e3) Un salto condicional a una etiqueta de código creada por el compilador.
- e4) Una instrucción de transferencia de datos entre dos registros de 64 bits.
- e5) Una instrucción que pudiera usarse para escribir en una posición de un array.
- e6) La última instrucción de una subrutina.

C3 (1 punto) El Protocolo que permite la asignación automatizada (no manual) de los valores de configuración de un equipo en red se denomina **(C3A)**. Los protocolos TCP y UDP son dos protocolos de la capa o nivel de **(C3B)**. Si queremos hacer una retransmisión multimedia en tiempo real en internet lo más adecuado será hacer uso (de los dos anteriores) del protocolo: **(C3C)**. Para visualizar una página web de publicidad el protocolo de aplicación más adecuado sería el protocolo **(C3D)**, mientras que para visualizar una cuenta bancaria sería más adecuado el protocolo encriptado equivalente **(C3E)**. El servicio **(C3F)**, finalmente, es el que nos permite no tener que introducir la IP numérica del servidor en una URL.

En cuanto al correo electrónico el protocolo SMTP pertenece a capa o nivel de **(C3G)**, si queremos acceder a los mensajes a través de un programa cliente descargándolos previamente haremos uso del protocolo **(C3H)**, y si por el contrario deseamos dejarlos en el servidor haremos uso del protocolo **(C3I)**; en cualquier caso, el protocolo utilizado para el envío de mensajes al servidor propio y entre servidores es **(C3J)**.

Parte III: ejercicios boletines (40%; puntuación indicada en cada apartado)

P1. (1 punto) Dado el siguiente pantallazo de *okteta*:

0000:0000	46 75 6E 64	61 6D 65 6E	74 6F 73 20	64 65 20 43	Fundamentos de C
0000:0010	6F 6D 70 75	74 61 64 6F	72 65 73 20	DE AD 7F 00	omputadores P...
0000:0020	BE EF FF 01	00 00 FF FF	FF FF FF FF	FF FF 00 00	3iy...yyyyyyy..
0000:0030	80 3F 00 00	00 00 00 00	70 C0		.?.....pA

Dicho fichero contiene, por este orden, una cadena de 28 caracteres, seguida de los siguientes datos, codificados según el esquema **little-endian**:

- a) un entero sin signo de 8 bits (**Pista:** 0xDE en el desplazamiento 0x1C)
- b) un entero con signo de 8 bits
- c) un entero sin signo de 16 bits
- d) un entero con signo de 16 bits
- e) un entero sin signo de 32 bits
- f) un entero con signo de 64 bits
- g) un número real representado mediante IEEE 754 de simple precisión
- h) un número real representado mediante IEEE 754 de doble precisión

Sólo para los datos **b, e, f, g y h**, se pide: el desplazamiento de comienzo, los bytes que lo codifican (en hexadecimal), y por último el valor numérico (en decimal) representado, teniendo en cuenta el tipo de cada dato. No se considerará válido dar únicamente el resultado sino que es necesario mostrar todos los pasos del proceso de decodificación a decimal.

P2. (1 punto) Dada la siguiente función expresada en su forma canónica $F(A,B,C,D)=\sum_{\min}(2, 4, 6, 8, 10, 14) + d(3, 9, 11, 13)$, se pide:

- Implementar el circuito con el mínimo número de sólo puertas NAND en dos niveles de puertas (se dispone de las variables de entrada ya negadas).
- Implementar la función anterior usando un multiplexor 8 a 1 (8 entradas de datos, tres de control y una salida de selección). De nuevo se dispone también de las variables A, B, C y D ya negadas. Déjese bien indicado el subíndice de cada una de las entradas de datos y de control del multiplexor.

P3. (1 punto) En una línea de órdenes de Linux, se han ejecutado las siguientes instrucciones y el resultado es el mostrado:

```
[pilar@momo Fundamentos]$ ls -l
drwxrwxrwx  6 pilar profesor  4096 ene  8 12:07 Apuntes
drwxrwxr--  2 pilar profesor  4096 ene  8 12:02 Prácticas
-rw-rw-r--  1 pilar profesor 523228 ene  8 12:02 tema5.pdf
-rw-rw-r--  1 pilar profesor  49238 ene  8 12:12 boletín5.pdf
-rwxr--r--  1 pilar profesor   3228 ene  8 12:10 analiza.sh
[pilar@momo Fundamentos]$ du -sh Apuntes/
36M    Apuntes/
```

Usando esta información, resuelva las siguientes cuestiones:

- Podrías determinar el tamaño, incluyendo su contenido, de los directorios *Apuntes* y *Prácticas*, *respectivamente*? Indica, en cada caso y si es posible, de dónde obtienes esta información.
- Indicar qué orden se tendría que ejecutar para mostrar por el terminal los ficheros o directorios ocultos que hay en el directorio Fundamentos.
- Indicar qué pasaría si el usuario **pilar** ejecutase la orden *cp tema5.pdf Apuntes*
- Indicar qué orden se tendría que ejecutar para crear un directorio llamado *Exámenes*.
- Indicar qué orden habría que ejecutar para mover el fichero *boletín5.pdf* al directorio *Prácticas*.
- Escribir la orden completa a ejecutar para crear un fichero comprimido llamado *Apuntes.tgz* con los contenidos de todo lo que cuelga (recursivamente) del directorio *Apuntes*.
- Escribir la orden a ejecutar para que el usuario **antonio**, que no pertenece al **grupo profesor**, pudiera ejecutar el fichero *analiza.sh*. ¿Quién o quiénes podrán ejecutar esta orden de cambio de permisos?
- Indicar cuál sería el efecto completo de la siguiente línea de comandos:

```
[pilar@momo Fundamentos]$ find . -iname "t*" -size +1K -type f
```

P4. (1 punto) Considérese la siguiente sesión de terminal en una máquina Linux:

```
user@host:~$ ifconfig
eth0  Link encap:Ethernet  direcciónHW 00:1d:7d:ab:0d:3e
Direc. inet:155.54.205.34  Difus.: [...] Másc:255.255.254.0
[...]
user@host:~$ nmcli
[...]
DNS configuration:
  servers: 155.54.1.10 155.54.1.1 155.54.1.2
[...]
user@host:~$ host www.wikipedia.com
www.wikipedia.com has address 91.198.174.192
www.wikipedia.com has IPv6 address 2620:0:862:ed1a::1
```

- Aparte de la IP propia mostrada por el primer comando (155.54.205.34), ¿qué otra IP está siempre disponible para hacer referencia al mismo host (*localhost*)? (dar dicha IP en el formato numérico habitual, es decir, X.Y.Z.W)
- ¿Cuántas tarjetas de red pueden conectarse como máximo a la subred a la que pertenece este host?
- Indicar la identificación exacta de dicha subred, en formato X.Y.Z.W/V. ¿Cuales son las direcciones de *broadcast* y de *red* de dicha subred?
- ¿Qué comando deberíamos utilizar para averiguar la IP de nuestro *router*? ¿Sería la IP 155.54.205.0 una dirección válida para el mismo? Razona muy brevemente la respuesta.
- ¿Qué protocolo utiliza el último comando (*host*)? Dar las siglas correspondientes, su significado, y una breve explicación de para qué sirve ¿A qué IP (o IPs) exacta(s) se conecta dicho comando, en el caso mostrado, para responder?

Soluciones a EXAMEN COMPLETO:

Test:

EXAMEN COMPLETO A

A	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18	T19	T20	T21	T22	T23	T24	T25
a		x		x		x			x			x			x			x	x	x	x			x	
b			x		x		x				x		x				x						x		
c	x							x		x				x		x						x			x

Cuestiones:

C1: Consultar las transparencias de teoría, en concreto las secciones 4.3.3, 4.3.1 y 4.6.2.

C2:

- Contador de programa (PC):* indica en todo momento la dirección de la instrucción a ejecutar. *Registro de instrucción (RI):* contiene la codificación máquina de la instrucción en sí a ejecutar (su código binario).
- El PC en la arquitectura Intel X86-64 bits se denomina `%rip`, el registro base de la pila `%rbp`, y la cima de la pila `%rsp`. Todos ellos son de 64 bits.
- Mayor número de instrucciones: *CISC (Complex Instruction Set Computers)*. Menor número de instrucciones: *RISC (Reduced Instruction Set Computers)*.
- Segmento de datos (directiva `.data`) y segmento de código (directiva `.text`).
- e1) `addl $1, %eax`
e2) `call funcion`
e3) `jbe .L7`
e4) `movq %rax, %rdx`
e5) `movl %eax, array(,%rsi,4)`
e6) `ret`

C3.

C3A: DHCP

C3B: transporte

C3C: UDP

C3D: HTTP

C3E: HTTPS

C3F: DNS

C3G: Aplicación

C3H: POP

C3I: IMAP

C3J: SMTP

Ejercicios Boletines:

P1.

b) $001D = AD = -83$

e) $0022 = 00\ 00\ 01\ FF = 511$

f) $0026 = FF\ FF\ FF\ FF\ FF\ FF\ FF\ FF = -1$

g) $002E = 3F\ 80\ 00\ 00 = 1$

0011 1111 1000 0000 00000000 00000000

signo: 0 \rightarrow +

ne=8

e = 011 1111 1 = 127 $\rightarrow E = e - S = 127 - 127 = 0$

m = 0 $\rightarrow M = 1.m = 1.0$

N = + $1.0 * 2^0 = 1$

h) $0032 = C0\ 70\ 00\ 00\ 00\ 00\ 00\ 00 = -256$

1100 0000 0111 0000 0000....

signo: 1 \rightarrow -

ne=11

e = 100 0000 0111 = 1031 $\rightarrow E = e - S = 1031 - 1023 = 8$

m = 0 $\rightarrow M = 1.m = 1.0$

N = - $1.0 * 2^8 = -256$

P2.

a) Representando la función $F(A,B,C,D) = \sum_{\min}(2, 4, 6, 8, 10, 14) + d(3, 9, 11, 13)$, en un mapa de Karnaugh. y localizando los implicantes primos esenciales queda:

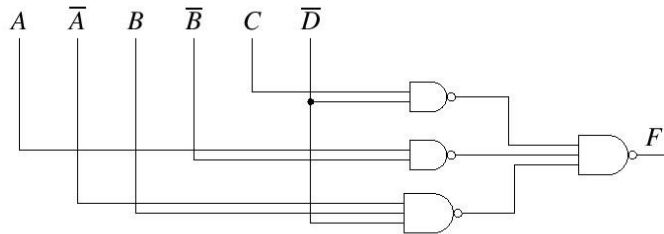
		AB			
		00	01	11	10
CD	00	0	1	0	1
	01	0	0	X	X
	11	X	0	0	X
	10	1	1	1	1

$$F = C\bar{D} + A\bar{B} + \bar{A}B\bar{D}$$

Aplicando De Morgan tendríamos:

$$F = \overline{\overline{F}} = \overline{(\overline{C\bar{D}}) \cdot (\overline{A\bar{B}}) \cdot (\overline{\bar{A}B\bar{D}})}$$

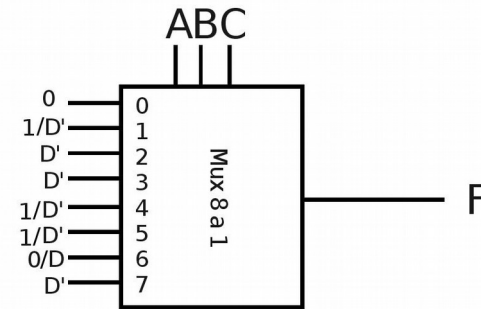
El circuito resultante usando puertas NAND es:



b) Si seleccionamos como entradas de control (p. ej.) las variables A, B y C, el mapa de Karnaugh queda distribuido en las siguientes áreas correspondientes a las entradas de datos al multiplexor: $E_0 = m_0 + m_1$, $E_1 = m_3 + m_2$, $E_2 = m_4 + m_5$, $E_3 = m_6 + m_7$, $E_4 = m_8 + m_9$, $E_5 = m_{11} + m_{10}$, $E_6 = m_{12} + m_{13}$, $E_7 = m_{14} + m_{15}$. En concreto, la solución sería:

		AB			
		00	01	11	10
CD	00	0	1	0	1
	01	0	0	X	X
	11	X	0	0	X
	10	1	1	1	1

El circuito quedaría, por lo tanto



P3:

- El tamaño del directorio *Apuntes* es de 36M, lo sabemos por el resultado de la orden `du`. Sin embargo, no es posible saber el tamaño del directorio *Prácticas*.
 - Hay que ejecutar la orden `ls -a`, ya que la opción `-a` permite visualizar los ficheros o directorios ocultos.
 - El fichero *tema5.pdf* se copiaría en el interior del directorio *Apuntes*, pero no se borraría ya que se realiza una copia del mismo y se mantiene el original.
 - `mkdir Exámenes`
 - `mv boletín5.pdf Prácticas`
 - `tar czvf Apuntes.tgz Apuntes`
 - `chmod 755 analiza.sh`
- La orden la tiene que ejecutar el usuario **pilar**, por ser la propietaria del fichero, o bien el usuario **root** ya que tiene permisos para poder ejecutar cualquier orden
- Listaría todos los ficheros cuyo nombre empiece por `t` o `T`, que tengan un tamaño igual o superior a 1K y que sean de tipo fichero.

P4:

- 27.0.0.1 (IP que siempre referencia al propio *host*, llamado *localhost*).
- 510 ($2^9 - 2 = 510$, ya que la máscara de red, 255.255.254.0, acaba con 9 ceros al ser pasada a binario).
- 155.54.204.0/23. *Broadcast*: 155.54.205.255. *Red*: 155.54.204.0
- `route` (o también `nmcli`). Y sí, la IP 155.54.205.0 sería válida para un *router* en dicha subred (ya que dicha dirección está dentro de la subred, y no coincide ni con la de *red* ni con la de *broadcast*).
- DNS (Domain Name Server)*: servicio que traduce IPs a nombres de dominio y viceversa. En este caso, nuestros DNS tienen IPs 155.54.1.10, 155.54.1.1, 155.54.1.2 (tal y como nos informó el comando `nmcli`), de forma que el comando `host` consultará a cualquiera de ellos para realizar la traducción del

nombre de dominio www.wikipedia.com a su IP correspondiente, en este caso
91.198.174.192