

Plan docente de Redes de Computadores

Descripción y contextualización

<i>Identificación y características de la materia</i>			
<i>Denominación</i>	Redes de Computadores (ITTT)		
<i>Curso y Titulación</i>	2º Ingeniería Telemática		
<i>Coordinador-Profesor/es</i>	Juan Arias Masa		
<i>Área</i>	Telemática		
<i>Departamento</i>	Informática		
<i>Tipo</i>	Troncal (4,5T + 4,5P Ctr. LRU)	7,2 (9x60/(225/3))	
<i>Coeficientes</i>	Practicidad: 3 (medio-alto) ¿??	Agrupamiento: 2 (medio) ¿??	
<i>Duración ECTS (créditos)</i>	Anual		7,2 ECTS (180 h)
<i>Distribución ECTS (rangos)</i>	Gru. Grande: 22,2%	Seminar.-Lab.: 18,8%	Tutoría ECTS: 3,8%
	40 horas	34 horas	7 horas
<i>Descriptor/es (según BOE)</i>	Modelos de redes de computadores. Arquitecturas y modelos de referencia. Interconexión de Sistemas Abiertos. Protocolos de Comunicación.		

Competencias específicas de la Materia Redes de Computadores	CET
1. Conocer y saber aplicar, las herramientas teóricas y prácticas usadas en las Redes de Computadores.	<i>Todos</i>
2. Ser capaz de realizar el control de toda comunicación (Identificaciones, intercambios ordenados, corrección de errores, etc.).	2, 3, 5, 6, 7, 8 y 9.
1. Ser capaz de diseñar e implementar el encaminamiento en una red de computadores.	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 y 9.
2. Ser capaz de evitar la congestión en las redes de computadores	2, 3, 5, 6, 7, 8 y 9.
3. Conocer la interconexión de sistemas abiertos.	2, 3, 5, 6, 7, 8 y 9.
4. Poseer un conocimiento crítico de las Redes de Computadores, y sus dificultades de diseño, implementación e implantación.	2, 3, 8 y 9
5. Diseñar, implementar y hacer funcionar los protocolos básicos del modelo TCP/IP para los niveles de red y transporte.	1, 2, 3, 5, 6, 7, 8 y 9.

Objetivos

<i>Relacionados con competencias académicas y disciplinares</i>	<i>Vinculación</i>
<p style="text-align: center;"><i>0. Objetivo General de la asignatura:</i> “Conocer y saber aplicar, las herramientas teóricas y prácticas usadas en las Redes de Computadores”</p>	<i>Todos</i>
<i>Descripción</i>	<i>CETⁱ</i>
6. Conocer la necesidad de realizar el control de toda comunicación (Identificaciones, intercambios ordenados, corrección de errores, etc.).	2, 3, 5, 6, 7, 8 y 9.
7. Conocer la necesidad del encaminamiento en redes de computadores	2, 3, 5, 6, 7, 8 y 9.
8. Ser capaz de diseñar e implementar el encaminamiento en una red de computadores.	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 y 9.
9. Conocer la necesidad de evitar la congestión en las redes de computadores	2, 3, 5, 6, 7, 8 y 9.
10. Conocer la interconexión de sistemas abiertos.	2, 3, 5, 6, 7, 8 y 9.
11. Poseer un conocimiento crítico de las Redes de Computadores, y sus dificultades de diseño, implementación e implantación, en puntos como los siguientes: <ul style="list-style-type: none"> ○ Interconexión maestro-esclavo ○ Interconexión igual-igual ○ Interconexión clientes-servidor 	2, 3, 8 y 9
12. Conocer el diseño, implementación y funcionamiento de los protocolos básicos del modelo TCP/IP para los niveles de red y transporte.	1, 2, 3, 5, 6, 7, 8 y 9.
13. Conocer el manejo elemental de los Packet Driver.	4, 5, 6, 7, 8 y 9
14. Conocer el manejo elemental de las tramas Ethernet.	4, 5, 6, 7, 8 y 9
15. Familiarizarse con el entorno de programación Visual C++ 6.0	4
16. Diseñar y codificar el Envío/Recepción de información sin conexión.	4, 5, 6, 7, 8 y 9
17. Diseñar y codificar un chat elemental entre varios usuarios	4, 5, 6, 7, 8 y 9
18. Diseñar y codificar un protocolo de comunicación para el nivel de enlace	3, 4, 5, 6, 7, 8 y 9
19. Implementar ¹ un servicio orientado a conexión a nivel de enlace.	3, 4, 5, 6, 7, 8 y 9
20. Familiarizarse con el protocolo IP	3, 4, 5, 6, 7, 8 y 9
21. Implementar un receptor de paquetes IP	3, 4, 5, 6, 7, 8 y 9
22. Analizar los paquetes IPs que circulan por una Red de Computadores	3, 4, 5, 6, 7, 8 y 9

¹ El verbo implementar debe interpretarse como la acción de análisis, diseño y codificación (o programación) de un programa informático.

23. Familiarizarse con el protocolo ARP	3, 4, 5, 6, 7, 8 y 9
24. Implementar un emisor-receptor de paquetes ARP	3, 4, 5, 6, 7, 8 y 9
25. Realizar solicitudes ARP	3, 4, 5, 6, 7, 8 y 9
26. Analizar e interferir con paquetes ARP en una Red de Computadores	3, 4, 5, 6, 7, 8 y 9
27. Formar y enviar paquetes IP e ICMP	3, 4, 5, 6, 7, 8 y 9
28. Implementar un gestor de paquetes IP e ICMP	3, 4, 5, 6, 7, 8 y 9
29. Realizar solicitudes y contestaciones ICMP en un red de Computadores real	3, 4, 5, 6, 7, 8 y 9
30. Analizar e interferir con paquetes ICMP en una Red de Computadores	3, 4, 5, 6, 7, 8 y 9
31. Formar y enviar paquetes IP y UDP	3, 4, 5, 6, 7, 8 y 9
32. Implementar un emisor-receptor de paquetes UDP	3, 4, 5, 6, 7, 8 y 9
33. Realizar solicitudes UDP a través del puerto ECO	3, 4, 5, 6, 7, 8 y 9
34. Analizar e interferir con paquetes UDP en una Red de Computadores	3, 4, 5, 6, 7, 8 y 9

<i>Relacionados con otras competencias personales y profesionales</i>	<i>Vinculación</i>
<i>Descripción</i>	<i>CG</i>
35. Ayudar a fomentar la capacidad de trabajar en equipo, como forma imprescindible para la comunicación en las Redes de Computadores.	9
36. Valorar la asignatura, sus contenidos, los métodos empleados y la labor del profesor.	10, 20
37. Resolver problemas con creatividad y confianza en los propios conocimientos.	16, 17
38. Ser capaz de comunicar conocimientos especializados	11
39. Formarse y actualizar conocimientos de forma continuada	16
40. Valorar el esfuerzo y la superación de dificultades durante el proceso de aprendizaje	15
41. Aprender a expresarse por escrito y oralmente con rigurosidad y exactitud	3
42. Aprender a extraer conclusiones partiendo de una hipótesis empleando razonamientos lógicos	1, 7
43. Emplear la creatividad en la resolución de problema	7, 17

Contenidos

<i>Secuenciación de bloques temáticos y temas</i>
1. Tema 1. Conceptos Básicos
1.1. Definición de Redes 1.2. ¿Porqué instalar una red de computadores? 1.3. Clasificación de las Redes 1.3.1. Componentes de una Red de Area Local 1.3.2. Componentes de una MAN y WAN. 1.4. Topologías

- 1.5. Modelo de referencia OSI
- 1.6. Encuadre de TCP/IP dentro de OSI
- 1.7. Terminología básica
- 1.8. Ejemplo de los tres primeros niveles

2. Tema 2. Resumen del nivel de enlace

- 2.1. Introducción
- 2.2. Servicios de la capa de enlace
- 2.3. Funciones del nivel de enlace
 - 2.3.1. Coordinación del enlace
 - 2.3.2. Entramado y Sincronización
 - 2.3.2.1. Protocolos orientados a carácter
 - 2.3.2.2. Protocolos orientados a bits
 - 2.3.3. Control de flujo
 - 2.3.4. Detección y recuperación de errores
- 2.4. Puentes

3. Tema 3. Introducción a Ethernet

- 3.1. Introducción
- 3.2. IEEE 802 y el modelo OSI
 - 3.2.1. Funciones de MAC y LLC
 - 3.2.2. Descripción del 802
- 3.3. Ethernet
 - 3.3.1. Trama ethernet genérica
 - 3.3.2. Ethernet 802.2
 - 3.3.3. Ethernet 802.3
 - 3.3.4. Ethernet II

4. Tema 4. Packet Drivers

- 4.1. Introducción
- 4.2. Instalación
- 4.3. Formato de los paquetes
- 4.4. Primitivas del packet driver
 - 4.4.1. Tipo de datos
 - 4.4.2. Busca del packet driver
 - 4.4.3. Hay error en registros
 - 4.4.4. driver_Info
 - 4.4.5. access_type
 - 4.4.5.1. Recepción de paquetes
 - 4.4.6. Release_type
 - 4.4.7. Send_pkt
 - 4.4.8. Terminate
 - 4.4.9. Get_address
 - 4.4.10. Reset_interface
 - 4.4.11. Set_rcv_mode
 - 4.4.12. Get_rcv_mode
 - 4.4.13. Set_multicast_list
 - 4.4.14. Get_multicast_list
 - 4.4.15. Get_statistics
 - 4.4.16. Set_address
 - 4.4.17. Get_parameters
 - 4.4.18. As_send_pkt
 - 4.4.19. Rutina de recepción.

5. Tema 5. Introducción al nivel de red

- 5.1. Introducción a los conceptos del nivel de red
 - 5.1.1. Relación entre los niveles físico, enlace y red
 - 5.1.2. Ejemplo de enlace
 - 5.1.3. Estaciones que no son adyacentes
- 5.2. Nivel de red
- 5.3. Introducción a Datagramas y Circuitos Virtuales
 - 5.3.1. Circuitos virtuales
 - 5.3.2. Datagramas

- 5.4. Servicios del nivel de red
- 5.5. Primitivas de servicio del nivel de red OSI
 - 5.5.1. Servicio orientado a conexión
 - 5.5.2. Servicio no orientado a conexión
- 5.6. Funciones del nivel de Red

6. Tema 6. Encaminamiento

- 6.1. Introducción
- 6.2. Propiedades de los algoritmos de encaminamiento
- 6.3. Clasificación General de los algoritmos
- 6.4. Principio de Optimización y Árbol de descenso
 - 6.4.1. Grafos
- 6.5. Encaminamiento por el camino más corto
 - 6.5.1. Algoritmos voraces
 - 6.5.1.1. Función voraz
 - 6.5.1.2. Ejemplo de cambio de monedas
 - 6.5.2. Algoritmo de Dijkstra
 - 6.5.2.1. Ejemplo
 - 6.5.3. Algoritmo de Floyd
- 6.6. Inundación
- 6.7. Encaminamiento basado en flujo
 - 6.7.1. Ejemplo
- 6.8. Encaminamiento de vector distancia. Ejemplo
 - 6.8.1. Problema de Conteo a infinito (Animación)
- 6.9. Encaminamiento por estado de enlace (Muerte del vector distancia)
 - 6.9.1. Conocimiento de los vecinos
 - 6.9.2. Medición del costo de la línea (Oscilaciones de carga)
 - 6.9.3. Construcción de paquetes de estado de enlace
 - 6.9.4. Distribución de los paquetes de estado de enlace
 - 6.9.5. Cálculo de nuevas rutas
- 6.10. Encaminamiento jerárquico
- 6.11. Encaminamiento por difusión
- 6.12. Encaminamiento por multitransmisión

7. Tema 7. Congestión

- 7.1. Introducción.
- 7.2. Causas.
- 7.3. Preasignación de memorias temporales.
- 7.4. Descarte de paquetes.
- 7.5. Control isarítmico de la congestión.
- 7.6. Paquetes reguladores.
- 7.7. Bloqueos

8. Tema 8. Interconexión de Redes

- 8.1. Introducción
- 8.2. Dispositivos de interconexión
- 8.3. Diferencias entre las redes
- 8.4. Circuitos virtuales concatenados
- 8.5. Interredes sin conexiones
- 8.6. Ventajas e inconvenientes de las dos interconexiones vistas
- 8.7. Interconexión con tunel
- 8.8. Enrutamiento por la interred
- 8.9. Fragmentación
- 8.10. Muros de seguridad

9. Tema 9. Direccionamiento.

- 9.1. Introducción
- 9.2. Formatos De Direcciones

- 9.3. Clases De Direcciones
- 9.4. Direcciones Sin Conexión A La Internet
- 9.5. Redes Y Subredes De TCP/IP
- 9.6. Mascaras de Subred
- 9.7. Identificación de redes y subredes
- 9.8. Difusiones
 - 9.8.1. Difusión en la subred local
 - 9.8.2. Difusión dirigida a una subred
 - 9.8.3. Difusión a redes
 - 9.8.4. Restricciones en las direcciones de IP
 - 9.8.5. Dirección interna
- 9.9. Resumen de las direcciones especiales reservadas
- 9.10. Superredes
- 9.11. Necesidad De Una Nueva Generación De Ip
- 9.12. Direcciones De Ip, Interfaces Y Multihospedaje

10. Tema 10. Ejemplo del nivel de Red (IP).

- 10.1. Introducción a TCP/IP
- 10.2. Historia de TCP/IP
 - 10.2.1. Las versiones del unix de berkeley y el TCP/IP
- 10.3. La OSI y el TCP/IP
- 10.4. Pila de protocolos TCP/IP
 - 10.4.1. Protocolo de internet
 - 10.4.2. Protocolo de control de transmisión
 - 10.4.3. Protocolo de datagramas de usuario
 - 10.4.4. Telnet
 - 10.4.5. Protocolo de transferencia de archivos
 - 10.4.6. Protocolo sencillo de transferencia de correo
 - 10.4.7. Servidor de nombres de dominio
 - 10.4.8. Protocolo sencillo de gestión de red
 - 10.4.9. Sistema de archivos de red
 - 10.4.10. Llamadas a procesos remotos
 - 10.4.11. Protocolo trivial de transferencia de archivos
 - 10.4.12. Kerberos
 - 10.4.13. Protocolo de control de mensajes de internet
- 10.5. El TCP/IP y la ethernet
- 10.6. Descripción general del uso de TCP/IP

11. Tema 11. ARP

- 11.1. Introducción
- 11.2. Tablas o caches ARP.
 - 11.2.1. Optimizaciones
 - 11.2.2. Ejemplo de cache ARP
- 11.3. Estructura de los paquetes ARP
 - 11.3.1. Ejemplo para Ethernet.
- 11.4. Proxies ARP para redes locales vinculadas
- 11.5. Codificación en C para packet driver
- 11.6. Bibliografía

12. Tema 12. ICMP

- 12.1. Introducción
- 12.2. Formatos de Mensaje
- 12.3. Mensaje de Destino Inaccesible
- 12.4. Mensaje de Tiempo Superado
- 12.5. Mensaje de Problema de Parámetros
- 12.6. Mensaje de Disminución del Tráfico desde el Origen
- 12.7. Mensaje de Redirección
- 12.8. Mensaje de Eco o de Respuesta de Eco
- 12.9. Mensaje de Solicitud de Marca de Tiempo o de Respuesta de Marca de Tiempo
- 12.10. Mensaje de Solicitud de Información o de Respuesta de Información
- 12.11. Solicitud y respuesta de máscara de dirección.

- 12.12. Buscando un router
 - 12.12.1. Router Advertisement y Router Solicitation
 - 12.12.2. Dar a conocer routers
- 12.13. Programación de ICMP con packet driver

13. Tema 13 Introducción al nivel de Transporte

- 13.1. Introducción
- 13.2. Servicios de transporte
 - 13.2.1. Calidad de servicio
 - 13.2.2. Primitivas de servicio de transporte
 - 13.2.3. Sockets de Berkeley
- 13.3. Elementos de los protocolos de transporte
 - 13.3.1. Diferencias y similitudes con el nivel de enlace
 - 13.3.2. Direccionamiento
 - 13.3.3. Establecimiento de una conexión
 - 13.3.3.1. Protocolo de acuerdo a tres vías para el establecimiento
 - 13.3.4. Liberación de una conexión
 - 13.3.5. Control de flujo
 - 13.3.6. Tamaño de los buffers
 - 13.3.7. Multiplexación
 - 13.3.8. Recuperación de las caídas

14. Tema 14. UDP

- 14.1. Introducción
- 14.2. Formato de los paquetes UDP
- 14.3. Cálculo de la suma de control
- 14.4. Algunos puertos UDP
- 14.5. Programación de UDP con packet drivers
 - 14.5.1. Estructuras de datos para UDP
 - 14.5.2. Formación de un paquete UDP
 - 14.5.3. Ver paquetes UDP por la red

15. Tema 15. TCP

- 15.1. Introducción
- 15.2. Sockets, conexiones y otros conceptos sobre TCP
 - 15.2.1. Segmentos TCP
- 15.3. Cabecera TCP
 - 15.3.1. Cálculo de checksum
- 15.4. Gestión de una conexión TCP
 - 15.4.1. Estados de una entidad TCP
 - 15.4.2. Máquina de estados finitos para conexiones TCP
 - 15.4.3. Ventanas y secuencias
- 15.5. Control de Congestión en TCP
 - 15.5.1. Algoritmo de arranque lento
 - 15.5.2. Algoritmo de control Umbral
- 15.6. Temporizadores del TCP

16. Práctica 1. Introducción al entorno

- 16.1. P1_Saludos
 - 16.1.1. [Códigos fuentes y entorno de programación de esta práctica](#)
 - 16.1.1.1. Se debe descomprimir en un directorio y mandar ejecutar el fichero *.dsw
 - 16.1.2. [Programa Ejecutable](#)
 - 16.1.3. Modificaciones propuestas:
 - 16.1.3.1. El programa permanecerá leyendo teclas y mostrándolas en pantalla hasta que se pulse la tecla 'f'.
 - 16.1.3.2. El programa pedirá dos números por pantalla e imprimirá en la misma el resultado de la suma de ambos.
- 16.2. P1_Tutor_Multiplicacion
 - 16.2.1. [Códigos fuentes y entorno de programación de esta práctica](#)
 - 16.2.1.1. Se debe descomprimir en un directorio y mandar ejecutar el fichero *.dsw
 - 16.2.2. [Programa Ejecutable](#)

16.2.3. Modificaciones propuestas:

- 16.2.3.1. Cambiar el código de Tablas.h y Tablas.cpp para que no haya variables globales
- 16.2.3.2. Cambiar el código resultante del apartado anterior, para que el programa al final de su ejecución muestre una estadística elemental de Aciertos, Fallos, tiempo, etc.
- 16.2.3.3. Cualquier otra modificación que el alumno entienda que hará el programa más eficiente, atractivo, etc. será bien valorada por parte del profesor.

17. Práctica 2. Introducción a la programación de Packet driver

- 17.1. [Programa WinPcap 3.0.exe](#). Este programa se instalará una sola vez en el ordenador. Es indispensable para el funcionamiento del programa Ejemplo que se propone. Son necesarios derechos de supervisor para la instalación.
- 17.2. Programa Packet_1
 - 17.2.1. [Programa Ejemplo Ejecutable](#)
 - 17.2.2. [Zip con los códigos fuentes.](#)
- 17.3. Programa Packet_2
 - 17.3.1. [Programa ejemplo Ejecutable \(packet2.exe\)](#)
 - 17.3.2. [Zip con los códigos fuentes.](#)
- 17.4. [Ejemplo de conexión RJ-45 Ordenador-Hub \(cable no cruzado\) a 100 Megas](#)

18. Práctica 3. Chat Elemental Uno

- 18.1. Dado que se facilita un programa ejemplo, el alumno deberá averiguar el funcionamiento y los requisitos del mismo. No obstante, las condiciones básicas son las siguientes:
 - 18.1.1. En cada instante la maquina estará:
 - 18.1.1.1. Enviando caracteres (leera de teclado cualquier caracter que el usuario pulse y lo envia por la red)
 - 18.1.1.2. Recibiendo caracteres (leera de la red los caracteres que van llegando y los presentará en pantalla)
 - 18.1.1.3. El caracter que se envia se coloca en la posicion 1 del campo datos de la trama Ethernet.
 - 18.1.1.4. Mostrando las tramas que circulan por la red
 - 18.1.2. La salida del estado de enviar o recibir caracteres se realizará por que el usuario pulse la tecla INTRO
 - 18.1.3. Solo se mostrarán los caracteres que lleguen en una trama con la misma clave que nosotros tengamos
 - 18.1.3.1. La clave consistirá en un pin de tres dígitos que irán en las posiciones 5, 6 y 7 del campo datos de la trama Ethernet.
 - 18.1.4. Se podrá cambiar la clave en cualquier instante sin salir del programa.
 - 18.1.5. El resto de condiciones del programa deben coincidir con el programa suministrado.
- 18.2. Programa Ejemplo Ejecutable

19. Práctica 4. Protocolo AD1 sobre Packet Driver

- 19.1. Definición del protocolo AD1
- 19.2. Formato de las tramas
- 19.3. Fases de la comunicación
 - 19.3.1. 3.1 Establecimiento
 - 19.3.2. 3.2 Transferencia
 - 19.3.3. 3.3 Liberación
- 19.4. Enviar una trama
- 19.5. Recibir una trama
- 19.6. Otras funciones.

20. Práctica 5. Análisis de paquetes IPs

- 20.1. Formato de los paquetes Ips,
- 20.2. Captura de los paquetes
- 20.3. Calculo del checksum

21. Práctica 6. ARP

- 21.1. Animación visual del protocolo
- 21.2. Se siguen suministrando los ficheros JPDv1Paquete.OBJ y JPD.H, teniendo en cuenta que el JPD.OBJ está compilado con memoria Small.
- 21.3. Desde luego se pueden usar todas las clases vistas en las prácticas anteriores.
- 21.4. Está disponible el programa RC_ARP_1.ZIP para que el alumno lo use como ejemplo. Ojo que este

programa necesita parámetros de entrada, por ese habrá que bajarlo en local y descomprimir y llamar al BAT, el alumno deberá cambiar las IPs que están en el bat según sus intereses.

- 21.5. Explicación teórica sobre ARP
- 21.6. Ejemplo de función main() con argumentos de entrada
- 21.7. Ejemplo de ejecución del programa RC_ARP_1.EXE

22. Práctica 7. Módulo ICMP

- 22.1. Animación flash del protocolo ICMP
- 22.2. Desde luego se pueden usar todas las clases vistas en las prácticas anteriores. De hecho, se debe integrar el protocolo ARP de la práctica anterior, así como el espía de paquetes IP.
- 22.3. Está disponible el programa RC_ICMP_1.EXE para que el alumno lo use como ejemplo. Este programa no se puede ejecutar directamente, son necesarios párametros de entrada, por eso se aconseja usar el RC_ICMP_1.BAT que está dentro del RC_ICMP_1.ZIP
- 22.4. Se debe saber la teoría de los temas de IP, ICMP, etc.
- 22.5. La función main, tendrá un funcionamiento análogo al mostrado en la práctica de ARP.
- 22.6. El programa ejemplo que se suministra mantiene el mismo interface de funcionamiento que las prácticas anteriores, evidentemente con nuevas funciones para el manejo de los nuevos protocolos añadidos a esta práctica. Quizás, hacer hincapié en que este programa necesita una serie de parámetros de entrada en la línea de comandos, básicamente se trata de tres direcciones IPs, que se corresponden con la dirección de la estación dónde ejecutamos el programa, la dirección IP de la estación destino con la que intentaremos comunicar y la dirección IP del Gateway o router que hay instalado en la red dónde se ejecute el programa, esta será la pasarela que usaremos para que nuestras aplicaciones “salgan” a otras redes. En cualquier momento está disponible la tecla h para solicitar ayuda de funcionamiento del programa, con ella, creemos que es suficiente para el manejo de dicho programa.

23. Práctica 8. Módulo UDP

- 23.1. Animación flash del protocolo UDP
- 23.2. Desde luego se pueden usar todas las clases vistas en las prácticas anteriores. De hecho, se debe integrar el protocolo ICMP de la práctica anterior, el protocolo ARP, así como el espía de paquetes IP.
- 23.3. Está disponible el programa RC_UDP_1.EXE para que el alumno lo use como ejemplo. Este programa no se puede ejecutar directamente, son necesarios párametros de entrada, por eso se aconseja usar el RC_UDP_1.BAT que está dentro del RC_UDP_1.ZIP
- 23.4. Se debe saber la teoría de los temas de IP, ICMP, UDP, etc.
- 23.5. La función main, tendrá un funcionamiento análogo al mostrado en la práctica de ARP.
- 23.6. El programa ejemplo que se suministra mantiene el mismo interface de funcionamiento que las prácticas anteriores, evidentemente con nuevas funciones para el manejo de los nuevos protocolos añadidos a esta práctica. Quizás, hacer hincapié en que este programa necesita una serie de parámetros de entrada en la línea de comandos, básicamente se trata de tres direcciones IPs, que se corresponden con la dirección de la estación dónde ejecutamos el programa, la dirección IP de la estación destino con la que intentaremos comunicar y la dirección IP del Gateway o router que hay instalado en la red dónde se ejecute el programa, esta será la pasarela que usaremos para que nuestras aplicaciones “salgan” a otras redes. En cualquier momento está disponible la tecla h para solicitar ayuda de funcionamiento del programa, con ella, creemos que es suficiente para el manejo de dicho programa.

Interrelación

Requisitos (Rq) y redundancias (Rd)		Tema	Procedencia
Conocimientos de programación	Rq	Prácticas	Programación I (1°)
Conocer los principales componentes Hardware de un Sistema Informático	Rq	Todos	Introducción a las Computadoras (1°)
Especificación completa del TCPIP	Rq	Temas 10 y siguientes	Fundamentos de Telemática
Conceptos completos del nivel de enlace	Rq	Todos	Transmisión de Datos
Conceptos completos del nivel físico	Rq	Todos	Transmisión de Datos

Metodología docente y plan de trabajo del estudiante

<i>Actividades de enseñanza-aprendizaje</i>					<i>Vinculación</i>	
<i>Descripción y secuenciación de actividades</i>	<i>Tipo</i>		<i>D</i>	<i>S</i>	<i>Tema</i>	<i>Objet.</i>
1. Presentación del plan docente de la asignatura.	GG	C-E	1	1 (5-oct)	1-23	Todos
2. Presentación de la práctica 1 en clase. Introducción al entorno.	S	T-P	1	2 (10-oct)	16	10, 32, 38
3. Modificaciones de la práctica 1 en sala	S	P5	3	2 (10-oct) 3 (17-oct)	16	10, 32, 38
4. Lectura previa de las transparencias del tema 1.	NP	T2	0,5	2 (12-oct)	1	34
5. Explicación, discusión y ejemplificación en clase Tema 1	GG	T	2	3 (19-oct)	1	Todos
6. Cuestionario de auto-evaluación del tema	NP	C-E	0,5	3 (20-oct)	1	31,32
7. Modificaciones de la práctica 1 en "casa" y elaboración de la memoria.	NP	P5	2	3 (20-oct)	16	10, 32, 38
8. Discusión de resultados, memoria final, código fuente, etc. de la práctica 1.	Tut	T3	1	4 (24-oct)	16	30, 31, 36,
9. Lectura previa de las transparencias del tema 2.	NP	T2	0,5	4 (25-oct)	2	34
10. Explicación, discusión y ejemplificación en clase Tema 2	GG	T	2	4 (26-oct)	2	Todos
11. Cuestionario de auto-evaluación del tema 2	NP	C-E	0,5	4 (27-oct)	2	31,32
12. Lectura previa de las transparencias del tema 3.	NP	T2	0,5	5 (2-nov)	2	34
13. Explicación, discusión y ejemplificación en clase Tema 3	GG	T	2	5 (2-nov)	3	9
14. Cuestionario de auto-evaluación del tema 3	NP	C-E	0,5	5 (3-nov)	3	31,32
15. Lectura previa de las transparencias del tema 4.	NP	T2	0,5	6 (9-nov)	4	34
16. Explicación, discusión y ejemplificación en clase Tema 4	GG	T	2	6 (9-nov)	4	8
17. Cuestionario de auto-evaluación del tema 4	NP	C-E	0,5	6 (10-nov)	4	31,32
18. Presentación de la práctica 2 en clase. Introducción a la programación de Packet Driver	S	T-P	1	6 (7-nov)	17	8, 9, 32, 35, 37, 38
19. Modificaciones de la práctica 2 en sala	S	P5	3	6 (7-nov,13)	17	8, 9, 32, 35, 37, 38
20. Modificaciones de la práctica 2 en "casa" y elaboración de la memoria.	NP	P5	3	7 (14-nov)	17	8, 9, 32, 35, 37, 38
21. Discusión de resultados, memoria final, código fuente, etc. de la práctica 2.	Tut	T3	1	7-8 (16-nov,23)	17	30 31 32, 36, 37, 38
22. Presentación de la práctica 3 en clase. Chat Elemental Uno	S	T-P	1	8 (21-nov)	18	11 12 32, 35, 37, 38
23. Modificaciones de la práctica 3 en sala	S	P5	1	8 (21-nov)	18	11 12 32, 35, 37, 38
24. Continuar con las modificaciones de la práctica 3 en "casa".	NP	P5	3	8 (23-nov)	18	11 12 32, 35, 37, 38
25. Modificaciones de la práctica 3 en sala	S	P5	2	9 (28-nov)	18	11 12 32, 35, 37, 38
26. Modificaciones de la práctica 3 en "casa" y elaboración de la memoria.	NP	P5	2	9 (28-nov)	18	11 12 32, 35, 37, 38
27. Discusión de resultados, memoria final, código fuente, etc. de la práctica 3.	Tut	T3	1	9-11 (30-nov,14-dic)	18	30 31 32, 36, 37, 38
28. Presentación de la práctica 4 en clase. AD1	S	T-P	1	10 (5-dic)	19	13 14 32, 35, 37, 38
29. Modificaciones de la práctica 4 en sala	S	P5	1	10 (5-dic)	19	13 14 32, 35, 37, 38
30. Continuar con las modificaciones de la práctica 4 en "casa".	NP	P5	3	10 (6-dic)	19	13 14 32, 35, 37, 38

31. Lectura previa de las transparencias del tema 5.	NP	T2	0,5	10 (6-dic)	5	34
32. Modificaciones de la práctica 4 en sala	S	P5	2	11 (12-dic)	19	13 14 32, 35, 37, 38
33. Modificaciones de la práctica 4 en "casa	NP	P5	2	11 (14-dic)	19	13 14 32, 35, 37, 38
34. Explicación, discusión y ejemplificación en clase Tema 5	GG	T	2	12 (22-dic)	5	1
35. Cuestionario de auto-evaluación del tema 5	NP	C-E	0,5	12 (23-dic)	5	31,32
36. Modificaciones de la práctica 4 en sala	S	P5	2	12 (20-dic)	19	13 14 32, 35, 37, 38
37. Modificaciones de la práctica 4 en "casa y elaboración de la memoria.	NP	P5	3	12 (23-dic)	19	13, 14,32, 35, 37, 38
38. Discusión de resultados, memoria final, código fuente, etc. de la práctica 4.	Tut	T3	1	13 (9-ene)	19	30 31 32, 36, 37, 38
39. Lectura previa de las transparencias iniciales del tema 6.	NP	T2	0,5	13 (10-ene)	6	34
40. Explicación, discusión y ejemplificación en clase Tema 6	GG	T	2	13 (11-ene)	6	2, 3
42. Lectura previa de las transparencias siguientes del tema 6.	NP	T2	1	14 (17-ene)	6	34
43. Explicación, discusión y ejemplificación en clase Tema 6	GG	T	2	14 (18-ene)	6	2, 3
43. Repaso de todo lo realizado antes de navidades	Tut	T3	1	14 (16-ene)	1-6, 17-19	Todos
44. Cuestionario de auto-evaluación del tema 6	NP	C-E	2	14 (19-ene)	6	31,32
45 Exámenes extraordinarios de Febrero 2007*****						
46 Lectura previa de las transparencias siguientes del tema 7.	NP	T2	0,5	16 (14-feb)	7	34
47 Explicación, discusión y ejemplificación en clase Tema 7	GG	T	2	16 (15-feb)	7	4
48 Cuestionario de auto-evaluación del tema 7	NP	C-E	0,5	16 (16-feb)	7	31,32
49 Lectura previa de las transparencias siguientes del tema 8.	NP	T2	1	17 (21-feb)	8	34
50 Explicación, discusión y ejemplificación en clase Tema 8	GG	T	4	17 (22-feb) 18 (1-mar)	8	5
51 Cuestionario de auto-evaluación del tema 8	NP	C-E	0,5	18 (2-mar)	8	31,32
52 Presentación de la práctica 5 en clase. Análisis de paquetes IPs	S	T-P	1	18 (27-feb)	20	15 16 17 32 35 37 38
53 Modificaciones de la práctica 5 en sala	S	P5	3	18 (27-feb) 19 (6-mar)	20	15 16 17 32 35 37 38
54. Lectura previa de las transparencias siguientes del tema 9	NP	T2	0,5	19 (8-mar)	9	34
55. Explicación, discusión y ejemplificación en clase Tema 9	GG	T	2	19 (8-mar)	9	5, 7, 15
56. Cuestionario de auto-evaluación del tema 9	NP	C-E	0,5	19 (8-mar)	9	31,32
57. Modificaciones de la práctica 5 en "casa"	NP	P5	5	19 (9-mar)	20	15 16 17 32 35 37 38
58 Discusión de resultados, memoria final, código fuente, etc. de la práctica 5	Tut	T3	1	20 (13-mar)	19	30 31 32, 36, 37, 38
59. Lectura previa de las transparencias siguientes del tema 10	NP	T2	0,5	20 (15-mar)	10	34
60. Explicación, discusión y ejemplificación en clase Tema 10	GG	T	2	20 (15-mar)	10	5, 7, 15
61. Cuestionario de auto-evaluación del tema 10	NP	C-E	0,5	20 (15-mar)	10	31,32
62. Lectura previa de las transparencias siguientes del tema 11	NP	T2	1	21 (22-mar)	11	34
63 Explicación, discusión y ejemplificación en clase Tema 11	GG	T	2	21 (22-mar)	11	18, 19
64. Cuestionario de auto-evaluación del tema 11	NP	C-E	0,5	21 (22-mar)	11	31,32
65. Presentación de la práctica 6 en clase. ARP	S	T-P	1	22 (27-mar)	21	18 19 20 21 32 35

						37 38
66. Modificaciones de la práctica 6 en sala	S	P5	3	22 (27-mar) 23 (10-abr)	21	18 19 20 21 32 35 37 38
67. Modificaciones de la práctica 6 en "casa"	NP	P5	5	23 (11- abr)	21	18 19 20 21 32 35 37 38
68. Lectura previa de las transparencias siguientes del tema 12	NP	T2	0,5	22 (29-mar)	12	34
69 Explicación, discusión y ejemplificación en clase Tema 12	GG	T	2	22 (29-mar)	12	22, 23
70 Cuestionario de auto-evaluación del tema 12	NP	C-E	1	22 (29-mar)	12	31,32
71. Modificaciones de la práctica 6 en "casa" y elaboración de la memoria	NP	P5	3	22 (30-mar)	21	18 19 20 21 32 35 37 38
72. Lectura previa de las transparencias siguientes del tema 13	NP	T2	0,5	23 (12-abr)	13	34
73 Explicación, discusión y ejemplificación en clase Tema 13	GG	T	4	23 (12-abr) 24 (19-abr)	13	Todos
74. Cuestionario de auto-evaluación del tema 13	NP	C-E	0,5	24 (19-abr)	13	31,32
75 Discusión de resultados, memoria final, código fuente, etc. de la práctica 6.	S	P	1	24 (17-abr)	21	18 19 20 21 32 35 37 38
76 Presentación de la práctica 7 en clase. Modulo ICMP	S	T-P	1	24 (17-abr)	22	22 23 24 25 32 35 37 38
77. Modificaciones de la práctica 7 en "casa"	NP	P5	3	24 (18-abr)	22	22 23 24 25 32 35 37 38
78. Lectura previa de las transparencias siguientes del tema 14	NP	T2	0,5	25 (26-abr)	14	34
79 Explicación, discusión y ejemplificación en clase Tema 14	GG	T	2	25 (26-abr)	14	26, 27
80. Cuestionario de auto-evaluación del tema 14	NP	C-E	0,5	25 (26-abr)	14	31,32
81. Modificaciones de la práctica 7 en "casa" y elaboración de la memoria	NP	P5	3	25 (25-abr)	22	22 23 24 25 32 35 37 38
82. Modificaciones de la práctica 7 en sala	S	P5	1	25 (24-abr)	22	22 23 24 25 32 35 37 38
83. Discusión de resultados, memoria final, código fuente, etc. de la práctica 7.	S	P	1	25 (24-abr)	22	22 23 24 25 32 35 37 38
84. Lectura previa de las transparencias siguientes del tema 15	NP	T2	1	26 (3-may)	15	34
85 Explicación, discusión y ejemplificación en clase Tema 15	GG	T	4	26 (3-may) 27 (10-may)	15	Todos
86. Cuestionario de auto-evaluación del tema 15	NP	C-E	1	27 (10-may)	15	31,32
87. Presentación de la práctica 8 en clase. Modulo UDP	S	T-P	1	27 (8-may)	23	26 27 28 29 32 35 37 38
88. Modificaciones de la práctica 8 en sala	S	P5	3	27 (8-may)	23	26 27 28 29 32 35 37 38
89. Modificaciones de la práctica 8 en "casa"	NP	P5	4	27 (11-may)	23	26 27 28 29 32 35 37 38
90. Modificaciones de la práctica 8 en "casa" y elaboración de la memoria final	NP	P5	5	28 (14-may)	23	26 27 28 29 32 35 37 38
91 Discusión de resultados, memoria final, código fuente, etc. de la práctica 8	Tut	T3	1	28 (17-may) 29 (24-may)	19	30 31 32, 36, 37, 38
92. Estudio y preparación del examen final	NP	T2	33	30--	Todo	Todo

Resumen de las actividades marcadas:

C-E	12
P	
P5	66,5
T	41
T2	9,5+33=42,5
T3	5+4
T-P	7,5

Distribución de actividades		Nº alumnos	Dedicación del profesor			
			H. presenc.	H. no presenc.	H. presenc.	H. no presenc.
Grupo grande (Más de 20 alumnos)	Coordinac./evaluac.	40	2	10	1	3
	Teóricas	40	41	9,5+33=42,5	41	60
	Prácticas (Problemas)	40	0	0		
	Subtotal	40	43	52'5	43	63
Seminario- Laboratorio (6-20 alumnos)	Coordinac./evaluac.	20	--			
	Teóricas	20	--			
	Prácticas	20	33	42,5	33	70
	Subtotal	20	33	42,5	33	70
Tutoría ECTS (1-5 alumnos)	Coordinac./evaluac.	5	0		0	
	Teóricas	5	1		8	3
	Prácticas	5	8		64	12
	Subtotal	5	9		72	15
Tutoría comp. y preparación de ex.						
Totales			85	95	148	148

Otras consideraciones metodológicas

Recursos y metodología de trabajo en las actividades presenciales

Todos los temas de teoría se hallan dentro del aula virtual de la UEX en un repositorio de documentación. Según se van impartiendo los temas, éstos se irán haciendo visible a los alumnos el resumen del tema en formato PDF.
Una vez que el tema termina, cada tema tiene un cuestionario de autoevaluación que está a disposición de los alumnos también desde la plataforma Moodle.

Recursos y metodología de trabajo en las actividades semi-presenciales y no presenciales

Para todas y cada una de las prácticas que se imparten o exigen dentro de esta asignatura al alumno se le entrega un modelo ejecutable del programa final que tiene que realizar.

Recursos y metodología de trabajo para los alumnos que no han alcanzado los requisitos

Recursos y metodología de trabajo para desarrollar competencias transversales

Exposición pública de los resultados de cada práctica.

Evaluación

<i>Criterios de evaluación</i>		<i>Vinculación*</i>	
<i>Descripción</i>		<i>Objetivo</i>	<i>CC^{iv}</i>
1. Saber los conceptos teóricos y prácticos de la asignatura: <ol style="list-style-type: none"> a. Resolver problemas de aplicación inmediata sobre los conceptos desarrollados. b. Realizar los programas de comunicación entre ordenadores de las prácticas propuestas, de manera que funcionen adecuadamente. c. Asistencia a las clases. Si el alumno no puede asistir de forma continuada deberá justificarlo ante el profesor, de forma que se pueda arbitrar una solución a la falta de asistencia. d. Evolución regular y superación de los controles periódicos e. Contribución al trabajo del grupo de todos los alumnos. f. Entrega en el plazo fijado de cada una de las prácticas propuestas, con su documentación correspondiente g. Defensa personal de la práctica.. h. Todas las prácticas deberán ser personales.... <ol style="list-style-type: none"> i. Para demostrar dicha autoría el profesor podrá solicitar la modificación de cualquiera de las prácticas propuestas ii. Habrá un examen tipo test sobre los contenidos necesarios para hacer la práctica 		Todos	90%
2. Resolver problemas de aplicación inmediata sobre los conceptos desarrollados.		Todos	8%
6. Participar activamente en la resolución de problemas en clase.		30-38	2%

<i>Actividades e instrumentos de evaluación</i>		
Seminarios	• Prueba objetiva de las prácticas. Examen tipo test	10%
	• Documentación de cada práctica	10%
	• Escritura del código fuente	8%
	• Ejecución del programa	20%
Tutorías ECTS	• Asistencia y participación en las mismas	2%
Examen Final	• Prueba objetiva de 60 preguntas con respuestas múltiples, sobre la teoría de la asignatura.	50%

<i>Bibliografía de apoyo seleccionada</i>	
• Douglas E. Comer. Internetworking With TCP/IP Volume 1: Principles Protocols, and Architecture, 5th edition, 2006. ISBN 0-13-187671-6. http://www.cs.purdue.edu/homes/dec/netbooks.html .	
• William Stallings, Comunicaciones y Redes de Computadores 7ª Edición, William Stallings, Prentice Hall http://williamstallings.com/	
• Andrew S. Tanenbaum. Redes de Computadoras. Prentice-Hall, Cuarta Edición. ISBN: 0130661023; Published: Aug 9, 2002; http://www.cs.vu.nl/~ast/	
• Brassard, G., Bratley, P. Algorítmica. Concepción y Análisis. Masson, 1990.	
<i>Bibliografía o documentación complementaria*</i>	
• Internet Interno. Técnica y programación de Tischer y Jennrich. Marcombo S.A. 1987	
• González, 1998 González Sánchez, José Luis, Sánchez Alonso, Marisol y Gazo Cervero, Alfonso. Autopistas de la Información e Internet: Tecnologías, Servicios, Peajes y Normas de Navegación. Uex, 1998	
• López, 1999 Angel López y Alejandro Novo Protocolos de INTERNET. Diseño e implementación en	

sistemas UNIX RAMA, 1999

- Enciclopedia de internet
- Fred Halsall. Comunicación de datos, redes de computadores y sistemas abiertos. Addison-Wesley Iberoamericana, Cuarta edición 1998.
- Merilee Ford, H. Kim Lew, Steve Spanier y Tim Stevenson. Tecnologías de interconectividad de redes. Prentice Hall, 1998.

*Bibliografía o documentación de ampliación, sitios web...**

- Portal e-learning donde está la documentación de la asignatura: <http://sntrv-moodle.unex.es/avuex/>
- Enciclopedia de Internet: <http://freesoft.org/CIE/index.htm>