

Capítulo 2

Arquitectura propuesta

I just invent, then wait until man
comes around to needing what I've
invented.

R. Buckminster Fuller

Como ya se ha comentado en el capítulo de introducción, el objetivo principal de este proyecto consiste en establecer un sistema que nos permita complementar la formación teórica recibida por el alumno en el área de las redes de ordenadores mediante un conjunto de prácticas donde adquirir experiencia en esta materia.

El primer paso en el desarrollo de este sistema consistirá en definir de manera clara los requerimientos a cumplir, el alcance del mismo y las limitaciones previstas. En definitiva, hay que intentar fijar el qué debe hacerse sin preocuparse por el momento del cómo. Para este fin deberemos establecer los objetivos docentes específicos de las prácticas:

- Capacidad de configurar equipos de comunicaciones de forma óptima en función de los requisitos de las aplicaciones.
- Conocer los fundamentos de los equipos de conmutación de paquetes.

Con ésto en mente se analizaron diversas alternativas teniendo en cuenta las limitaciones dadas por el número de alumnos y los recursos disponibles.

El empleo de un software de simulación de redes se presentó como un opción sólida a lo aquí propuesto debido a la versatilidad y ventajas de los mismos. Sin embargo, a la hora de determinar la mejor solución, se consideró deseable el que el alumno tuviera un contacto más directo con el hardware de red, de esta manera los

problemas y situaciones que se encuentre el alumno durante la realización de las prácticas, serán a los que se enfrente a la hora de trabajar en un entorno real. Así que finalmente se descartó esta opción en pos de ofrecer al alumno la posibilidad de trabajar directamente con el hardware de red.

Así pues se plantea la idea de crear una red física, conformada por PCs y conmutadores, sobre la que el alumno podrá realizar un conjunto de prácticas guiadas por el tutor. No obstante, debido a las limitaciones consecuencia del número de alumnos y recursos disponibles, nos encontramos con la imposibilidad de ofrecer a todos y cada uno de los alumnos el acceso a una red de prácticas propia sobre la que trabajar. Debemos pues incluir en nuestro modelo una manera de gestionar las redes de manera que nos sea posible el ofrecer acceso a las mismas a todos los alumnos, y aun así el uso que estos hagan de la red no interfiera con el de los demás.

A lo largo de este capítulo presentaremos una visión general del sistema por el que finalmente se ha optado teniendo en cuenta todo lo ya mencionado. Para ello se describirá en primer lugar la arquitectura física de la red y posteriormente todo lo referente a la gestión del tiempo y acceso a la misma.

En capítulos posteriores se analizará en mayor detalle todo el proceso de implementación del sistema, así como los resultados de las diferentes pruebas realizadas sobre el mismo.

Si bien el sistema aquí expuesto constituye una base sólida sobre la que comenzar la realización de prácticas, éste se encuentra abierto a múltiples cambios y ampliaciones que aumenten las capacidades del mismo. Algunas de estas modificaciones se propondrán en el capítulo 7.

2.1. Arquitectura de la red

Dispondremos de una serie de equipos y conmutadores los cuales distribuiremos e interconectaremos formando hasta tres redes idénticas. Cada una de estas redes podrá ser empleada de manera independiente al resto, dándonos así la posibilidad de que hasta un máximo de tres alumnos (o grupos de alumnos) puedan realizar simultáneamente las prácticas.

Cada una de estas redes, a las que a partir de ahora denominaremos subredes de prácticas, se encontrará compuesta por tres PCs y tres conmutadores conectados entre sí según el diagrama mostrado en la figura 2.1.

Una vez dispuestas estas subredes, nos encontramos con la necesidad de disponer de una manera de controlar todos y cada uno de los elementos que las componen.



Figura 2.1: Subred de prácticas

La manera en la que resolvemos este problema es mediante el uso de un PC, que denominaremos PC de administración, y que conectaremos con el resto de equipos. De esta manera, tal como se muestra en la figura 2.2, estaremos superponiendo una red de administración sobre las tres subredes de práctica.

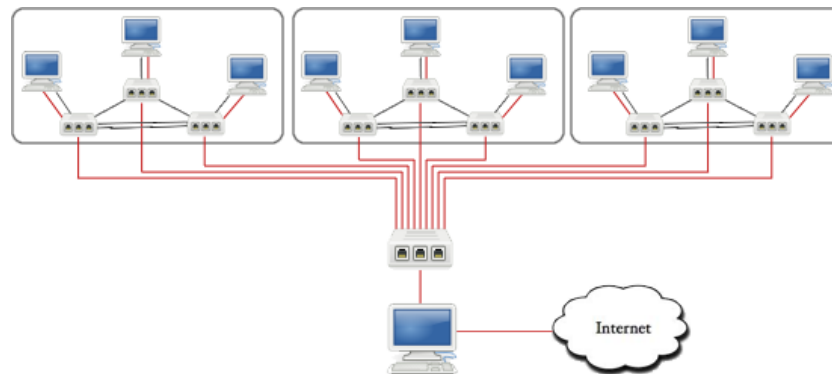


Figura 2.2: Red de administración

La cuestión que se nos plantea entonces es el cómo lograr que esta red de administración permanezca ‘invisible’ a todos los efectos para el alumno.

En el caso de los PCs, estos dispondrán cada uno de dos tarjetas de red una de las cuales irá conectada a la subred de prácticas correspondiente encontrándose la otra conectada a la red de administración.

En lo referente a los conmutadores, esta independencia entre redes se logra mediante la apropiada configuración de los mismos. Ahora bien, dado que durante el transcurso de las prácticas será tarea del alumno el configurar estos elementos es necesario el hallar una forma de validar los archivos de configuración para evitar que estos alteren el comportamiento establecido para los puertos del conmutador empleados en la red de administración. El cómo se lleva a cabo esta tarea se expli-

cará en el apartado siguiente.

2.2. Acceso y gestión de recursos

Partiendo de lo expuesto en el apartado anterior, dispondremos entonces de varias redes sobre las que hay que otorgar el control a múltiples alumnos (o grupo de alumnos) de manera que solo uno de ellos tenga control sobre una red en un determinado momento. Cuando el siguiente alumno tome el control de la red, ésta deberá retornar de manera automática a un estado inicial. Las acciones que podrá llevar a cabo un alumno sobre la red deberán ser controladas de manera que estas no afecten de manera negativa al sistema completo, por ejemplo eliminando el comportamiento independiente de las subredes de prácticas. En resumidas cuentas, deberemos controlar el cuándo un alumno puede acceder a una red, y una vez en ella, las acciones que lleve a cabo.

Para el control de acceso de los usuarios a las subredes de práctica se ha optado por la creación de un sistema de turnos. Así, los alumnos podrán reservar una red durante un determinado turno, debiendo de abandonar ésta una vez finalizado su turno. Toda la información requerida para la gestión del tiempo se almacenará en una base de datos diseñada para tal efecto.

Por otro lado nos encontramos con el problema de tener que validar las acciones que se realicen sobre la red. Para solucionar este problema se plantea la creación de una aplicación, con una interfaz de usuario y controles simples, que actúe de ‘intermediaria’ entre el usuario y la red. De esta manera cualquier acción que un alumno quiera llevar a cabo es analizada previamente antes de ejecutarla en la red. La pregunta que no se nos presenta entonces es que tipo de aplicación desarrollar. Nos encontramos ante dos alternativas distintas: la creación de una aplicación tradicional o el desarrollo de una aplicación web.

Una aplicación de escritorio regular se caracteriza por proporcionar una experiencia de usuario rica, y una interfaz compleja, que se ejecutan rápido y se despliegan localmente en la plataforma de usuario final. Ahora bien, estas aplicaciones comienzan a representar un problema cuando la comunidad de usuarios no está localizada y la aplicación tiene que usarse a través de redes con diferentes limitaciones de seguridad. Además, si la comunidad de usuarios es muy grande, la instalación, mantenimiento y flexibilidad son cada vez más difíciles, ya que debemos tener en cuenta múltiples factores como la compatibilidad del hardware, sistema operativo, librerías etc.

Por otro lado, las aplicaciones web, proporcionan una forma de resolver esos problemas porque introducen el concepto de cliente ligero en una arquitectura cliente servidor basada en protocolos y estándares de Internet. Un navegador web reemplaza la capa de presentación de la aplicación y el resto corre en el servidor. Una conexión a la red es suficiente para poder acceder a la aplicación desde cualquier sitio. No es necesario llevar a cabo ninguna instalación o actualizaciones en el cliente. El principal problema con las aplicaciones web tradicionales es que son muy estáticas, y toda la interacción con la aplicación debe pasar por el servidor, como por ejemplo datos que van y vienen del servidor. Estas aplicaciones también carecen de una interfaz rica de usuario.

Para nuestro caso optaremos por una aplicación web dadas las ventajas que ésta ofrece, solventando sus inconvenientes mediante el desarrollo de un nuevo tipo de aplicaciones web denominadas RIA (Rich Internet Applications). Las RIAs describen un tipo de aplicación cliente que ofrece una interfaz de usuario enriquecida, la cual es similar funcionalmente a las aplicaciones de escritorio regulares, pero son implementadas en una infraestructura web.

Insertaremos la aplicación dentro de un sitio web creado específicamente para este proyecto. En esta web se incluirá:

- Información general para el usuario sobre el sistema de prácticas.
- Información sobre los turnos definidos por el administrador y el acceso a la reserva de los mismo.
- Herramientas para la administración básica del sistema.
- El enlace a la aplicación web.

El servidor web será alojado en el PC que habíamos denominado de administración. De esta manera no será necesario establecer un enlace de comunicación adicional ya que es la misma máquina encargada de procesar la petición del usuario la que tendrá la capacidad de ejecutar sobre la red la acción requerida.

2.3. Administración del sistema

Una vez que nuestro sistema se encuentre instalado y en funcionamiento, será necesario el proporcionar al administrador del sistema de los mecanismos adecuados que le permitan llevar a cabo sus tareas de la manera más sencilla posible. Hay que plantearse entonces cuales son estas tareas que éste deberá realizar:

- **Configuración.** Los datos para la conexión con la base de datos o la comunicación con los nodos de la red, los directorios para archivos temporales y logs o la configuración por defecto a aplicar a las subredes de práctica, todo ello, es información requerida por la aplicación y susceptible de ser modificada según sea necesario. El uso de un único archivo para este fin simplificará toda esta labor.
- **Gestión de los datos.** Habrá que proporcionar al administrador las herramientas necesarias para la gestión de los datos almacenados en la base de datos, ésto es: usuarios, turnos, reservas, fechas de acceso, etc. Si bien el administrador siempre podrá acceder directamente a la base de datos, se ha optado por proporcionarle los mecanismos necesarios para poder llevar a cabo esta tarea a través del propio sitio web haciendo uso de una interfaz simplificada.
- **Monitorización.** La aplicación web registrará el acceso a cada un de las subredes de prácticas y las modificaciones llevadas a cabo en las mismas en un archivo de log que el administrador podrá consultar según lo requiera.
- **Control de errores.** En caso de producirse algún error en el sistema, éste es inmediatamente registrado en un archivo de log.