

Trabajo en grupo

Una empresa dispone de varios edificios en un parque tecnológico y ha decidido ampliar su red de datos interna. Se describen a continuación los diferentes condicionantes a la hora de la planificación de la nueva red.

Localización e infraestructura

La empresa posee 6 edificios muy próximos (Figura 1). Estos edificios están numerados del 1 al 6 (E1, E2, E3, E4, E5 y E6). Un séptimo edificio se encuentra en otra ciudad y se emplea el transporte por la WAN de un proveedor para interconectar la red en E7 con el resto de los edificios. Dentro de cada edificio, a efectos de la red de comunicaciones, se distinguirán diferentes espacios o salas, numeradas a partir de la denominación del edificio. Es decir, por ejemplo las salas del edificio E1 se nombrarán E1s1 y E1s2.

Existe un tendido de fibra óptica entre los edificios del campus. En la Figura 1 quedan representados estos cables mediante los enlaces Fxy donde *x* e *y* hacen referencia a las denominaciones numéricas de los edificios (por ejemplo F13 va entre los edificios E1 y E3). Son cables de fibra óptica multimodo de 50µm (OM3) con menos de 200m de longitud cada uno. Cada Fxy es un par de fibra.

Dentro del edificio E1 existen 2 salas (E1s1 y E1s2) y entre ellas un tendido de 4 cables categoría 5e con menos de 100m y capacidad para transportar GigabitEthernet.

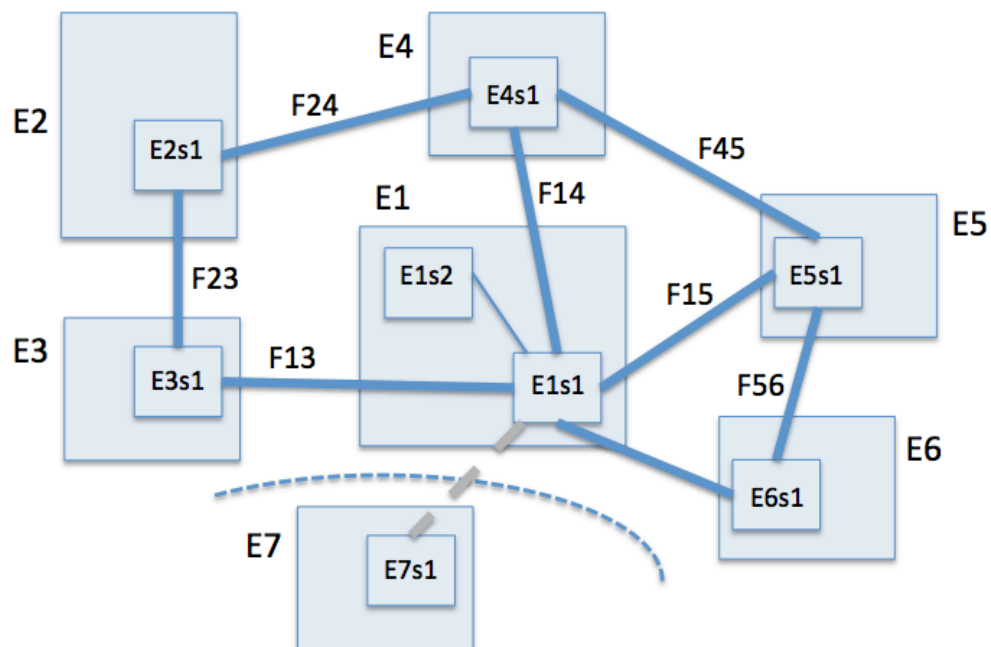


Figura 1.- Edificios y cableado de interconexión de salas

En cada sala a la que llegan enlaces de fibra existe al menos un rack para equipos de comunicaciones de 20U de altura. Se describe a continuación cada una de esas salas.

Sala E1s1

En el edificio E1 se encuentra el centro de datos de la empresa. En la sala E1s1 se encuentra un equipo de un proveedor que permite transportar tramas Ethernet con la sala E7s1. Este equipo ofrece un interfaz 1000Base-T para la LAN local, de cara a ella actúa como un puente y ocupan 2U de alto. El enlace WAN entre E1s1 y E7s1 soporta el transporte de tramas 802.1Q y se pueden contratar diferentes capacidades al operador. En la sala E7s1 existe un equipo equivalente al de E1s1 para el enlace WAN.

En la sala E1s1 se encuentra también el router de acceso a la Internet pública. Es un router IP con un interfaz 100Base-TX para la LAN que ocupa 1U.

Los servidores accesibles desde Internet se encuentran también en esta sala. Son 4 máquinas con 2 interfaces Gigabit Ethernet cada una, con una altura de 2U cada uno.

Los enlaces de fibra que llegan a la sala ocupan 1U en el armario. Los cables de cobre que llegan de la sala E1s2 ocupan otra.

Sala E1s2

En esta sala se encuentran los servidores internos de la empresa. Son 8 máquinas de 2U de alto y con 2 interfaces Gigabit Ethernet de cobre cada una. Los cables de cobre que llegan de la sala E1s1 ocupan 1U.

El personal de IT, que trabaja en E1, ocupa 10 puntos de red que se concentran en 1U de E1s2.

Sala E2s1

El edificio E2 es una nave industrial. Existe una LAN Ethernet a 10Mbps con cableado de par trenzado apantallado (STP) para 20 robots, en cuyas comunicaciones no emplean IP sino otros protocolos propietarios directamente sobre el nivel de enlace EthernetII. Los cables de estos robots, así como otros 10 puntos libres, se centralizan en la sala E2s1, ocupando 2U el panel de parcheo. Un servidor que controla a los robots desde esa misma LAN se encuentra en el armario de comunicaciones de la sala E2s1, ocupando 3U y con un solo interfaz Ethernet 100Base-TX. Tan solo el servidor se puede comunicar con el resto de la red de la empresa, empleando para ello IP enrutado con el resto de LANs.

Los cables de fibra óptica que llegan a la sala ocupan 1U.

Sala E3s1

E3 es un edificio de oficinas, ocupado por el personal del departamento de ingeniería. Existen 40 puestos de trabajo, 30 de ellos en uso. El cableado categoría 5e se concentra en E3s1 ocupando 2U en el panel de parcheo. En el armario de comunicaciones existe también un servidor que ocupa 3U, idéntico al de la sala E2s1 y que sirve como respaldo del mismo. En caso de fallo del servidor de E2s1 pasarían los robots a ser controlados por éste. Por ello, debe encontrarse en la misma LAN.

Los cables de fibra óptica que llegan a la sala ocupan 1U.

Sala E4s1

E4 es un edificio de oficinas, ocupado por el personal de I+D. Existen 20 puestos de trabajo, 15 de ellos en uso por puestos generales en la VLAN de I+D. El cableado categoría 5e se concentra en E4s1 ocupando 1U en el panel de parcheo. Existen 3 servidores en E4s1 que ocupan 3U cada

uno y son empleados por el personal de I+D. Cada uno de estos servidores tiene 2 interfaces Ethernet 10/100/1000 de cobre, 1 interfaz 1000BASE-SX y 1 interfaz 1G/10GBASE-T. Cada servidor debe tener uno de estos interfaces en la LAN del personal de I+D. El resto de interfaces de los servidores, así como los 5 puertos restantes de puestos de trabajo, deben poder configurarse en VLANs creadas localmente para este personal y que deben enrutarse sin salir del edificio.

Los cables de fibra óptica que llegan a la sala ocupan 1U.

Sala E5s1

E5 es un edificio de oficinas, ocupado por el personal de administración. Existen 30 puestos de trabajo, todos ellos en uso y que ocupan 2U en la sala E5s1. El trabajo principal de estas personas se basa en aplicaciones que necesitan comunicarse con los servidores internos que se encuentran en la sala E1s2.

Los cables de fibra óptica que llegan a la sala ocupan 1U.

Sala E6s1

E6 es el edificio de construcción más reciente y contiene principalmente laboratorios. Se han desplegado 60 puntos de red en las diferentes salas de este edificio que ocupan 3U en E6s1. Los principales usuarios de estas salas son las personas del departamento de I+D.

Los cables de fibra óptica que llegan a la sala ocupan 1U.

Sala E7s1

El edificio E7 mezcla oficinas y laboratorios. La sala E7s1 concentra 48 puntos de red en 2U. También hay ahí 3 servidores internos de la empresa, de 2U de alto cada uno, con 2 interfaces Ethernet 10/100/1000 sobre cobre cada uno. Un equipo análogo al de la sala E1s1 sirve para comunicarse con ella a través de la WAN.

Requerimientos

Se detallan a continuación los requerimientos de infraestructura de red e interconexión, sin los cuales la oferta será descartada. Algunos serán indicados como opcionales lo cual quiere decir que su no cumplimiento no descarta la oferta pero se emplearán para la valoración final.

Tecnología LAN

Se busca emplear Ethernet conmutada en todas las LANs de la empresa. Todos los puntos de red RJ45 deberán ofrecer al menos Ethernet 10/100.

Se deberá dar cobertura WiFi compatible con 802.11n en todos los edificios. Para ello se supone que los edificios E1, E3, E4, E5, E6 y E7 requieren solo un punto de acceso que se puede colocar en la sala de equipos correspondiente, mientras que E2 necesita al menos dos, repartidos en zonas alejadas minimizando el solape de sus coberturas. Se emplearán puntos de red libres de los existentes en el edificio.

Todos los servidores que lo acepten deben estar conectados al menos a puertos 1000Base-T.

[Opcional] MDI/MDI-X en todos los puntos de red Ethernet.

[Opcional] Ethernet 10/100/1000BaseT en todos los puntos de red.

[Opcional] Ethernet a 10Gbps para los equipos que lo soportan.

[Opcional] Aprovechar la redundancia de caminos mediante el uso de árboles de expansión, especificando cómo se propone hacerlo de forma clara y detallada.

Interconexión IP

Todos los puntos de red deben estar en servicio para conectar un host, direccionarlo (IPv4) en cualquiera de las LANs de la empresa y que tenga acceso a los servidores internos de la empresa y a Internet.

Se empleará direccionamiento privado en todas las LANs de la empresa. La interconexión hacia Internet con este direccionamiento la resuelve el equipo de acceso.

El direccionamiento IP debe tener en cuenta posibles necesidades de ampliación, tanto a efecto de añadir nuevas máquinas en las LANs existentes como de tener que incluir nuevas LANs. Se reservarán al menos 2 direcciones IP por cada puesto de usuario. Se debe especificar el plan de direccionamiento para LANs, ordenadores de usuarios y servidores.

Deberán crearse al menos las siguientes LANs IP:

- LAN de planta (LANrobots): correspondiente a los robots de E2. Los servidores de E2s1 y E3s1 deben encontrarse en esa misma LAN. Debe interconectarse a nivel de red con el resto de LANs.
- LAN de trabajadores de IT (LANit): destinada a los puestos de trabajo del departamento de IT.
- LAN de ingeniería (LANing): empleada por el personal del edificio E3. En caso de fallo en las comunicaciones entre edificios debe procurarse que siempre funcione la comunicación entre LANing y la LANrobots, de forma que los ingenieros puedan hacer un control de emergencia de los mismos.
- LAN de I+D (LANid): empleada por el personal del edificio E4. Cada servidor de la sala E4s1 tiene un interfaz en esta LAN. Esta LAN debe enrutarse localmente en E4s1 con las otras LANs que se creen en ese mismo edificio como parte del trabajo de I+D.
- LAN de administración (LANadmon): empleada por el personal del edificio E5. Su tráfico se dirige principalmente a los servidores internos de E1s2
- LAN de servidores internos (LANservint): los servidores internos que se encuentra en la sala E1s2 se configuran en esta LAN y son empleados principalmente por el personal de administración.
- LAN remota (LANrem): los trabajadores del edificio E7 pueden ser de cualquier departamento y por lo tanto su punto de red puede requerir estar en la LANtic, LANing, LANid o la LANadmon.
- LAN de servidores externos (LANext): los servidores públicos, que se encuentran en E1s1, se configuran en esta LAN, empleando direccionamiento público. Dimensione el direccionamiento público necesario.

El edificio E6 actúa como una extensión del edificio E4. Cualquier equipo de E6 deber poder configurarse en una LAN creada para investigación y se enrutará entre estas LANs de I+D mediante equipamiento de la sala E4s1.

- *[Opcional] Capacidad para I+D: garantizar la máxima capacidad para el intercambio de datos entre el edificio E4 y el edificio E6.*
- *[Opcional] Capacidad para administración: garantizar la máxima capacidad para el intercambio de datos entre el edificio E5 y los servidores internos.*
- *[Opcional] Capacidad para respaldo: garantizar la máxima capacidad para la comunicación entre el servidor de la sala E3s1 y los robots.*

Descripción del ejercicio

Se debe hacer una propuesta completa para la red de esta empresa. Ésta debe incluir el equipamiento propuesto, presupuesto, dónde ubicar cada equipo, cómo interconectar los puestos y los equipos de red, detalles sobre la configuración, topologías resultantes de nivel de enlace e IP, árboles de expansión previstos, tablas de rutas estáticas, información para la configuración de los ordenadores y servidores, información sobre posibles ampliaciones, etc.

De cara a la presentación de la oferta económica se deberá desglosar el coste de cada equipo. Podrán decidir el precio que asignan a cada uno, pero siempre, en una página independiente al presupuesto, deberán justificar los precios de forma que se vea que de verdad pueden adquirir esos equipos a ese precio y mantener un beneficio. Para la presentación de un precio al que se vaya a adquirir un equipo para revenderlo servirá de justificante el URL de una página web que venda dicho equipo *nuevo*.

Entregables

Se entregará un boceto previo del diseño con una extensión máxima de 2 páginas en una fecha intermedia que se anunciará en la web de la asignatura.

Como entregable final se deberá elaborar una breve memoria. Esta deberá contener:

1. La solución técnica: descripción del equipamiento seleccionado, su configuración, etc.
2. La oferta económica
3. Los costes reales de los equipos con las referencias correspondientes
4. Una breve descripción de las tareas llevadas a cabo por cada miembro del grupo

Este documento se entregará a través de la web de la asignatura, en formato PDF, no excediendo las 10 páginas (excluyendo portada, índice y similares).

Se llevará a cabo una presentación del trabajo por un miembro del grupo elegido al azar justo antes de la presentación. Con antelación a dicha presentación (se anunciará la fecha) se deberá entregar también un documento PDF con el conjunto de transparencias que se vayan a emplear.

El día planificado, cada grupo dispondrá de un máximo de 20 minutos para presentar su solución con apoyo de transparencias (apartados 1 y 2) como si lo presentara al personal técnico de red de la empresa compradora. Habrá varias sesiones de presentación si es necesario para acomodar a todos los grupos.

Evaluación

Se puntuará el diseño intermedio con un máximo de 0.25 puntos. El documento entregable final se valorará sobre 2.25 puntos. Esto incluye la solución técnica, la presentación en el documento así como el proceso de elaboración. La calificación para cada miembro del grupo puede variar en

función de las tareas llevadas a cabo.

El medio punto (0.5) restante del ejercicio corresponderá a la presentación en clase de la solución, así como a la respuesta a cuestiones el día de la presentación.