



Trabajo Práctico de Integración de Conocimientos

El trabajo final del curso consiste en demostrar habilidades para diseñar, configurar y administrar una solución de conectividad, equipamiento y servicios aplicada a un caso de estudio. Para ello deberá redactar un documento con una estructura específica.

Estructura del documento a redactar

1. Resumen ejecutivo

Se debe describir el problema a solucionar (que forma parte de este enunciado) y la solución que usted propone, detallando cuáles son las características de su diseño, ventajas y desventajas, explicadas para público de nivel gerencial, no técnico (que no está especializado en redes y telecomunicaciones).

2. Características principales del diseño

Se deben presentar las estrategias principales del diseño propuesto y las tecnologías que se utilizarán para resolver el caso de estudio (contratación de enlaces dedicados, uso de VPNs, contratación de enlaces con características de QoS especiales para el problema, etc).

Se debe indicar y justificar cualquier otra configuración y/o suposiciones realizadas (o restricciones impuestas).

3. Topología de alto nivel

Se debe especificar en esta sección:

- La arquitectura principal de la red, desde un alto nivel de abstracción, especificando los segmentos de red principales para cada locación o área de interés mediante uno o más gráficos.
- La interconexión entre los lugares y los medios físicos utilizados para lograrlo.
- El direccionamiento de los segmentos de red y de los dispositivos principales.
- Las tablas de ruta de cada uno de los routers principales, indicando: dirección destino/máscara, gateway, interfaz, vlan (si correspondiera) y descripción (mnemónico o comentarios pertinentes).
- Los enlaces necesarios para la conectividad a Internet y otros enlaces punto a punto, para las distintas locaciones, indicando los requerimientos de nivel de servicio (SLAs) de contratación para cada enlace. Se espera que se acompañe a estos datos con las estimaciones y cálculos necesarios para poder llegar a los valores propuestos (especialmente para la tasa de transferencia).

4. Topología física

Se debe especificar en esta sección:

- La arquitectura de la red de cada locación, desde un nivel de abstracción menor, especificando los dispositivos activos (switches, routers, access points, servidores, estaciones de trabajo y otros equipos con capa IP) y el direccionamiento de cada dispositivo.
- Si la topología cuenta con VLANs, especificar en qué switches existen y los modos en que están configurados sus puertos.
- Los dispositivos físicos requeridos para la interconectividad solicitada, indicando cantidad, tipo y modelo a partir de los productos disponibles en el mercado.



5. Ingeniería de tráfico

En esta sección se deberán especificar:

- Los flujos de datos principales en la red para la provisión de los servicios **específicos del caso de estudio**, indicando: fuente(s), destino(s) y modelo de cada uno según McCabe, tasa de transferencia requerida y estimada, y prioridad respecto al resto de los flujos.
- En los routers que corresponda, las políticas de acondicionamiento de tráfico a aplicar por servicio y por enlace y los filtros necesario para lograrlo.

6. Administración y gestión de la red

Deben describirse cuáles son los dispositivos que serán monitoreados activamente de forma automatizada, con qué tecnología se realizará, y qué características serán las observadas en cada uno de ellos.

7. Seguridad en redes de datos

En esta sección se debe incluir:

- Las herramientas de protección de confidencialidad e integridad del tráfico de red y la gestión de las mismas.
- Cualquier descripción necesaria para comprender la separación de redes en capa 2 (dominios de broadcast) y capa 3 (redes IP).
- La configuración de los firewalls que considere apropiada en formato tabla donde se describa: cadena (según iptables), ip/red origen, ip/red destino, protocolo, puerto, acción y comentario.
- Las tecnologías a utilizar para brindar seguridad en acceso remoto y gestión de certificados.
- Los mecanismos para garantizar la disponibilidad y tolerancia a fallas de los servicios provistos, tales como suministro eléctrico, conectividad y refrigeración. Debe indicarse el esquema de conexión y los dispositivos de red que dispondrán de redundancia.

DESAFÍO

Como siempre, este ejercicio no es obligatorio.

Lea los siguientes documentos sobre consideraciones de Redes de Comunicaciones y mencione en pocos párrafos su relación con los temas vistos en la asignatura:

- Callon, R. RFC 1925: The Twelve Networking Truths. 1 de abril de 1996.
<https://tools.ietf.org/html/rfc1925>.
- Erratas del RFC1925. Consultado el 13 de noviembre de 2020.
https://www.rfc-editor.org/errata_search.php?rfc=1925



Caso de estudio

Se requiere dar una propuesta de diseño de red para los servicios de la empresa **HealthBeat** que brinda servicios de monitoreo remoto de pacientes o “Biotelemedicina”.

Siendo uno de los pioneros en el uso de Tecnologías de la Información y la Comunicación para el sector de la salud, HealthBeat permite a los médicos acceder a datos de los pacientes en tiempo real, tales como el análisis de tendencias fisiológicas y la alerta temprana ante deterioro en los signos vitales del paciente, privilegiando la prevención al tratamiento tardío de las dolencias.

La empresa HealthBeat brinda sus operaciones desde una Casa Central en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires y dos oficinas distribuidas en las localidades de Villa María (Córdoba) y en la capital de Mendoza, las cuales son idénticas en cuanto a los servicios que proveen, pero dan soporte a distintas instituciones de salud dependiendo de su zona de influencia:

- HealthBeat CABA brinda servicios a toda la Capital Federal y Buenos Aires,
- HealthBeat Mendoza a las provincias del sur y oeste del país, mientras que
- HealthBeat Córdoba al resto de las provincias Argentinas.

Para su operación, provee a todos los inscriptos al sistema de monitoreo de salud un equipo de biotelemedicina wearable (portable) que sensa múltiples valores del estado del paciente y los remite en tiempo real a HealthBeat utilizando como medio la red wireless del usuario, las redes públicas de datos (Internet), como también por tecnologías de datos sobre red celular. Técnicamente, los dispositivos recolectan los datos biométricos cada 5 segundos (como máximo 1024 bytes por conjunto de muestras) y los almacenan en memoria hasta poder enviarlos. Cada 30 segundos envían los datos recopilados a los servidores correspondientes utilizando como protocolo de transporte SCTP o bien UDP como fallback.

La empresa recibe las métricas en sus oficinas dependiendo de la ubicación geográfica del paciente. Se espera que cada sede brinde soporte a un mínimo de 15.000 individuos, con posibilidad de escalar a 20.000 pacientes monitorizados. Cada oficina cuenta con un servidor de recepción, que luego replica la información a un almacén de datos alojado en un Datacenter en casa central. Los valores recolectados por biotelemedicina son revisados constantemente (24 x 7) por un equipo rotativo de profesionales de la salud en cada una de las oficinas de la empresa.

A su vez, las instituciones y los médicos inscriptos al programa de monitoreo tienen a disposición un portal web denominado HealthBeat Dashboard y una aplicación de celular mediante la cual pueden revisar en cualquier momento del día los valores biológicos de sus pacientes en tiempo real, como así también analizar la información histórica personal de cada uno de ellos y la estadística acumulada. Tanto este portal [portal.healthbeat.ar] como los extremos de servicios web [app.healthbeat.ar] que dan soporte a la aplicación móvil están alojados en el Datacenter que la misma empresa tiene emplazado en su casa central (donde también se encuentran las bases de datos y otros servidores tales como DNS, VoIP, etc).

Además del servicio de monitoreo remoto, la empresa también brinda la capacidad para que el personal de salud realice atención remota y seguimiento de los pacientes mediante una plataforma de videoconferencia propia [vc.healthbeat.ar] que opera sobre computadoras y celulares. Esta aplicación incorpora, entre sus principales funcionalidades, un mecanismo para que los pacientes puedan solicitar asistencia médica de urgencia inmediata en aquellos casos de riesgo de vida. Toda esta infraestructura está soportada por protocolos de VoIP, teléfonos digitales con capacidad de videollamada y aplicaciones softphone para sistemas operativos modernos.



La división de Investigación + Desarrollo de la empresa utiliza, adicionalmente, tecnologías de Inteligencia Artificial para mejorar las capacidades de diagnóstico temprano, analizando patrones entre los indicadores biológicos y relacionándolos con el avance o la degradación del tratamiento de cada uno de los pacientes. Esta capacidad se lleva adelante en un Datacenter externo, de un proveedor de cloud-computing contratado al efecto. Los datos se transfieren en batch hacia un servidor [cloud.aglsa.com.ar] alojado en la empresa contratada (Aglisa), y luego son analizados por una aplicación que se ejecuta en el mismo. Como cabe suponer, la organización cuenta con el consentimiento de los pacientes para utilizar sus datos con tales fines.

Respecto a la distribución de los espacios en las oficinas de la empresa, las instalaciones edilicias de las distintas ciudades son muy similares en su estructura, comprendiendo las siguientes oficinas:

- Recepción, con dos puestos de trabajo
- Tres oficinas con cuatro puestos de trabajo cada una (administración, legales, ...)
- Sala de monitoreo, con 50 puestos de trabajo y videoteléfonos IP
- Sala de reuniones
- Rack de servidor(es) con hasta 4 servidores.

Para el caso de la casa central, además de los mencionados espacios, se disponen de las siguientes salas:

- Área de asesoría médica con 16 puestos de conectividad cableada y wireless
- Sala de directorio, con conectividad cableada y wireless
- Gerencia de Desarrollo de Software, con 8 puestos de trabajo
- Gerencia de Servidores y Telecomunicaciones, con 3 puestos de trabajo
- Datacenter general, con al menos 6 servidores

Toda la comunicación interna de la empresa se realiza también a través de teléfonos con capacidad VoIP que operan sobre la misma infraestructura de videoconferencia.

En función al objetivo de HealthBeat y particularmente a la criticidad de sus servicios y de la información que gestiona, se espera que la propuesta de diseño de red contemple el aprovisionamiento y las soluciones técnicas necesarias para:

- garantizar la prestación de los servicios tanto en el día a día como ante circunstancias que eventualmente podrían afectar la operatoria habitual de los sistemas que dan soporte a la empresa;
- monitorizar constantemente la infraestructura de red de la empresa;
- asegurar el cumplimiento de las provisiones de seguridad críticas indicadas en la Disposición 11/2006 de la Dirección Nacional de Protección de Datos Personales.

Finalmente la gerencia comentó que ha estado analizando la posibilidad de contratar los servicios de Google IA para reemplazar el actual servicio de inteligencia artificial, debido a que sus costos son inferiores y a que permiten una mayor oportunidad para escalar. Se espera que en la propuesta (específicamente en el resumen de la solución) usted emita su opinión profesional al respecto y la fundamente en un texto de no más de 400 palabras y con un lenguaje apropiado para la gerencia (es decir, sin demasiados tecnicismos).