

Examen

David Suárez Acosta – 2020038304

Pregunta 1 (30 pts.)

- **Con el fin de mejorar el rendimiento de todo el sistema ocupamos decidir el tipo de Load Balancer que usaremos para balancear la carga que va hacia los streaming servers, actualmente estamos discutiendo utilizar un Load Balancer de capa 7 (aplicación) o un Load Balancer de capa 3 y 4 (red), explique detalladamente ¿Qué tipo de Load Balancer recomendaría? además indique de qué forma implementaría las sesiones de usuario para garantizar que no existen re autenticaciones debido a que un cliente es asignado a un servidor distinto (15 pts.)**

Para comenzar, la función de un Load Balancer consiste en distribuir la carga total que recibe entre los diferentes “streaming servers” que manejarán las transmisiones de Boxing Island. Un Load Balancer en la capa de red (3 y 4) hace la distribución de la carga basado en el IP y Puerto mientras que un Load Balancer de capa de aplicación (7) hace la distribución de la carga basado en el contenido de los mensajes HTTPS que recibe y puede realizar operaciones como redireccionamientos.

Cuando se habla de un Load Balancer en una capa baja, como un Load Balancer de capa de red, se habla de un mejor rendimiento externo y una IP estática para la aplicación, así como menos latencia y más velocidad en la lectura de las peticiones, mientras que un Load Balancer de capa de aplicación es preferible si se necesita que la aplicación sea flexible y pueda tomar decisiones y hacer redirecciones basado en la lectura de peticiones HTTPS (AWS, *Network Traffic Distribution*).

Yo recomendaría un Load Balancer de capa de red debido a la velocidad que ofrece para la distribución de carga entre los servidores, este es preferible para Boxing Island ya que se busca una transmisión en tiempo real y se espera que existan delays con el servidor ubicado en AWS Cloud.

Para manejar las sesiones de usuario y evitar re-autenticaciones cuando hay un cambio de servidor para un usuario, yo implementaría un sistema de variables de sesión, similar a los utilizados en las páginas webs para mantener a un usuario loggeado en la página pero que se almacene en la nube y que sea consultado cada vez que se le asigna un servidor a un usuario.

- **Existe la posibilidad de que se cambie el sistema de transmisión, en términos generales se cambiaría el protocolo de transporte por UDP y el protocolo de aplicación por uno privativo ampliamente utilizado por las aplicaciones de streaming más populares, ¿Considera que la escogencia de tipo de Load Balancer de la pregunta anterior sigue siendo adecuada? Justifique cuidadosamente su respuesta. (15 pts.)**

Aun con el cambio del protocolo de transporte de TCP a UDP y del protocolo de aplicación por uno privativo ampliamente usado para aplicaciones de streaming populares, sigue siendo una mejor opción usar el Load Balancer de capa de red antes que el Load Balancer de capa de aplicación.

El hecho de que se cambie el protocolo de transporte de TCP a UDP implica una mejora en la velocidad (menos latencia) para el Load Balancer de capa de red principalmente porque el protocolo UDP está diseñado para las transmisiones en tiempo real, en donde no se necesita una confirmación de la recepción de los paquetes como en TCP y se hace énfasis en la estabilidad de la transmisión. El hecho de que se cambie el protocolo de aplicación por uno muy utilizado por aplicaciones de streaming populares implica que el Load Balancer de capa de aplicación tendrá muchas mejoras de eficiencia, seguridad e implementación, pero si lo que realmente se necesita en Boxing Island es una transmisión con menor latencia y simplicidad, sigue siendo una mejor opción el Load Balancer de capa de red con protocolo UDP para realizar la distribución de la carga entre los streaming services.

Pregunta 2 (30 pts.)

- **La empresa Direct Connect requiere una propuesta de capa física que permita establecer un enlace directo bidireccional entre los puntos 1 y 2, es importante mencionar que debido a las características del terreno y meteorológicas el uso de enlaces satelitales no es una opción, Direct Connect tiene un presupuesto limitado por lo cual es necesario reducir al mínimo la inversión para establecer este enlace. En calidad de Network Engineer presente una propuesta de tecnologías de capa física que utilizaría para establecer este enlace, justifique su respuesta cuidadosamente, tome en cuenta el terreno, acceso a fuentes de energía e infraestructura.**

Debido a que el terreno entre ambos puntos es tan elevado, no se puede realizar una conexión directa con ondas de radio ya que estas pueden chocar con los puntos elevados entre ambos puntos, al mismo tiempo opciones como fibra óptica u ondas satelitales son opciones muy caras cuando se espera una opción para un presupuesto limitado.

La mejor opción es el uso de ondas de microondas con antenas repetidoras en los puntos más altos entre los puntos a y b, de esta forma se mantiene la opción para el presupuesto limitado y se logra la conexión entre los dos puntos a pesar de las elevaciones del terreno entre los puntos.

Pregunta 3 (20 pts.)

- **Desde un punto de vista de diseño del modelo OSI, ¿Es viable la implementación de este tipo de encriptación? (10 pts.)**

La capa de enlace de datos es la capa en donde se dividen los datos en tramas, esto implica el envío de los datos por partes y existen diferentes métodos para la validación de que las tramas llegaron correctamente como la parte de la trama que hace la suma de validación que verifica si los datos recibidos son correctos.

Aunque es posible realizar encriptación en esta capa del modelo OSI, esto implicaría que se necesitarían mecanismos para la gestión de las llaves públicas que se utilizarían en esta capa, además de que al alterar el protocolo podrían haber problemas en otras capas que no están preparadas para que exista este cambio en una capa tan baja del modelo OSI. Tomando esto en

cuenta y el hecho de que el uso de mecanismos de keys y encriptación/desencriptación en la capa de enlace de datos causa un peor rendimiento de la red, diría que es una opción no viable.

- **Describa en detalle ¿cómo se podrían obtener las llaves PGP antes de iniciar la comunicación? Para dar respuesta a esta pregunta es sumamente importante tener claro que nos encontramos en la capa de enlace de datos y no en la capa de red. (10 pts.)**

Para que las estaciones obtengan las llaves PGP antes de iniciar la comunicación se necesitaría primero generar las llaves públicas y privadas de cada estación y luego realizar el intercambio de las llaves públicas entre las estaciones. Para realizar el intercambio de las llaves públicas entre las estaciones no funcionaría utilizar protocolos de intercambio de keys ya que esto se da en la capa de red, por lo que se podría utilizar un protocolo de descubrimiento de vecinos utilizado en la capa de enlace de datos de forma local.

El protocolo “Descubrimiento de vecinos” permite que se descubran los enrutadores locales, así como los prefijos de red, entre otros datos, este protocolo permitiría el intercambio de llaves públicas entre las estaciones en una red local por medio de la capa de enlace de datos (Net Scaler, *Descubrimiento de Vecinos*).

Pregunta 4 (20 pts.)

- **¿Por qué razón overprovisioning de hardware no es una herramienta efectiva para lidiar con la congestión? (10 pts.)**

El overprovisioning de hardware es el proceso de añadir recursos físicos de hardware, como por ejemplo más almacenamiento y más ancho de banda. Este proceso no es una herramienta efectiva para lidiar con la congestión a nivel de capa de red ya que, al aumentar los recursos, como el ancho de banda, soluciona temporalmente la congestión, pero es un problema que podría seguir apareciendo por más ancho de banda que tenga la red.

En lugar de buscar una solución temporal como el overprovisioning de hardware me parece mejor una solución permanente como la gestión de congestión que evite que se cree congestión en primer lugar. Se me ocurre la comparación de una congestión vehicular porque solo existe una calle para ir del lugar A al lugar B, el overprovisioning sería crear más calles que lleven del punto A al punto B, pero estas también se podrían congestionar por lo que sería la solución temporal, una mejor solución sería crear un mecanismo para que los vehículos no salgan todos al mismo tiempo del punto A al B, así se evitaría la congestión y sería una solución más permanente.

- **¿Como el uso de Inteligencia Artificial (IA) y el análisis de tráfico de capa de red, puede ayudar a tomar decisiones más adecuadas para asegurar un QoS en la red, será posible implementar prioridad de tráfico basado en IA? (10 pts.)**

El uso de inteligencia artificial y análisis de tráfico en capa de red podrían garantizar un QoS (Quality of Service) y evitar congestiones ya que se podrían predecir futuras congestiones a partir de indicios que aparecen en la red, de esta forma se podría actuar antes de que ocurra la congestión y evitarla por completo.

Se me ocurre la comparación con el análisis de presas de carros por cierta ruta, donde se sabe gracias a ciertos indicios que puede ocurrir una congestión, cuando se detectan estos indicios se puede avisar a todos los carros que van a tomar esta ruta que la eviten y de esta forma se evita una futura congestión.

Referencias

AWS (no date) *Network Traffic Distribution – Elastic Load Balancing – amazon web services, Características de Elastic Load Balancing*. Available at:
<https://aws.amazon.com/elasticloadbalancing/features/>.

Net Scaler (no date) *Descubrimiento de Vecinos*. Available at:
<https://docs.netScaler.com/es-es/citrix-adc/current-release/networking/ip-addressing/configuring-neighbor-discovery.html>.