



REDES DE COMUNICACIÓN INGENIERÍA CIVIL EN INFORMÁTICA

Segundo Semestre 2013 Laboratorio N°2

Profesor: Rosa Muñoz Calanchie
Ayudante: Luciano Hidalgo Sepúlveda

1.- Objetivos

Llevar a la práctica los conocimientos estudiados en clase a través del diseño y simulación de la comunicación de una red de computadores. Aplicar los estándares vistos en cátedra para dicho diseño e investigar sobre la implementación real de éstos.

2.- Problema

En el primer laboratorio se solicitó un un esquema de dos máquinas que debían ser conectadas de modo que se cumpliera el esquema lógico de la figura 1, de ésta forma se debía generar una simulación de conexión utilizando el protocolo HDLC mediante el uso del simulador de redes OmNet++ (www.omnetpp.org).

Para esto se indicó una serie de instrucciones junto al detalle del modelo en particular, el cual consistía de dos estaciones con tres capas, emulando el estándar OSI, donde se solicitaban las capas de aplicación, enlace y una intermedia que servía para representar el conjunto de las capas ubicadas entre las mencionadas anteriormente. De este modo el modelo debe constar con dos equipos, cada uno con las tres capas mencionadas anteriormente.

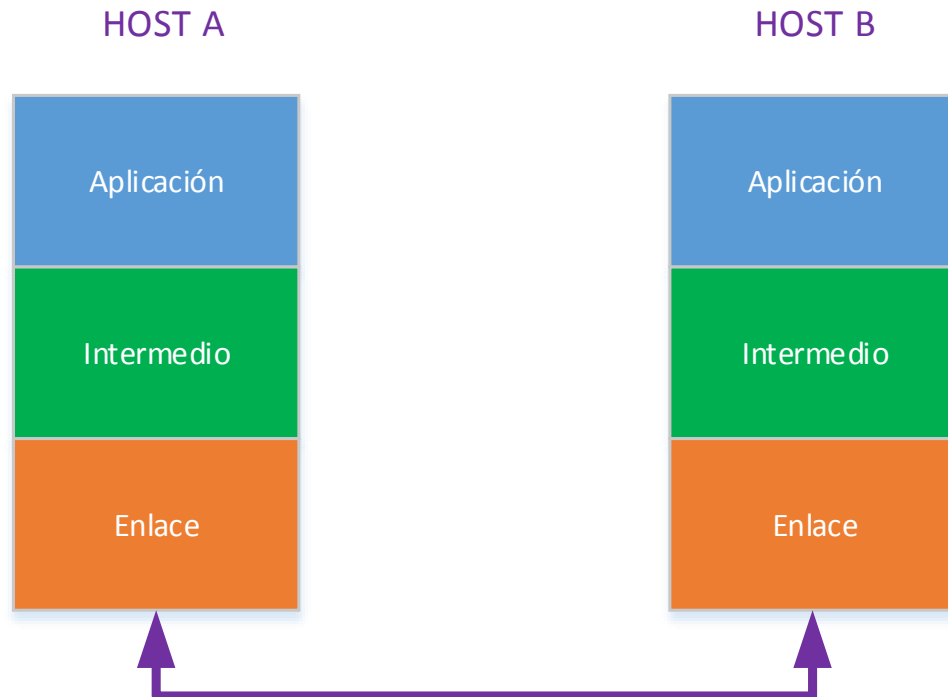


Figura 1: Modelo lógico solicitado anteriormente

En esta oportunidad, a partir del diseño de las estaciones generado en el laboratorio N°1, se debe crear una red de paso de testigo (*Token Passing*), donde existan 4 equipos, cada uno con las funciones solicitadas en el primer trabajo, lógicamente la red debiera funcionar siguiendo el esquema que se presenta a continuación (Figura 2).

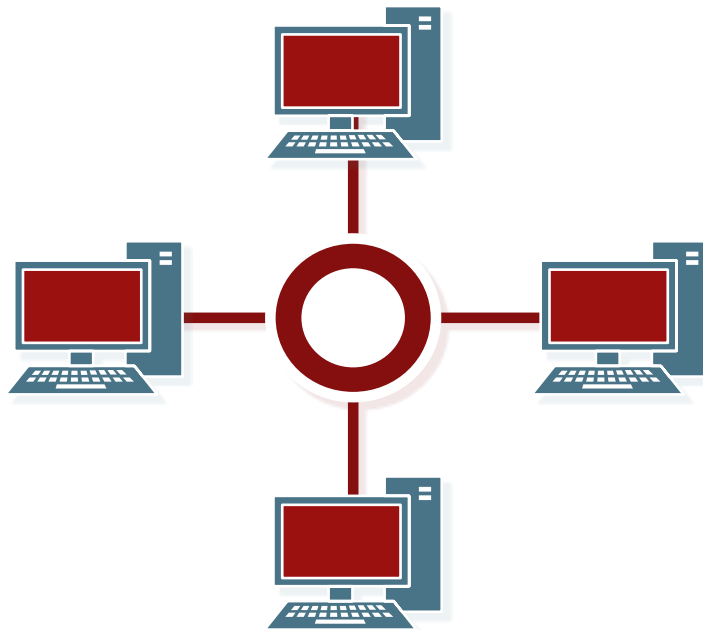


Figura 2: Modelo lógico solicitado para el presente laboratorio

En el modelo que se presenta es posible observar la existencia de un anillo que conecta localmente a 4 equipos, dichos equipos se comunican entre sí a través de la gestión de un testigo (Un permiso en forma de trama de datos que va pasando de uno a otro concediendo el derecho a usar el canal).

Para implementar la red, se requiere que diseñe e implemente la solución a los distintos requerimientos de una organización con acceso al medio por paso de testigo:

1. Gestión del testigo: Se debe generar un método para la creación del testigo, el viaje de éste través del canal y la captura y liberación de éste por los hosts.
2. Condiciones de igualdad: Todas las estaciones deben tener los mismos privilegios a la hora de enviar datos.
3. Direccionamiento: Las estaciones deben ser capaces de determinar cuál de todas las estaciones es la destinataria de cada trama de datos.
4. Tiempo de vida de los datos en el anillo: En qué momento las tramas de datos deben entrar en el canal y en qué punto deben salir de éste.
5. Gestión de tramas de control: Teniendo en cuenta que si se pierde una trama o llega con errores (Qué nuevamente deben ser simulados), ésta debe ser recuperada a través de la implementación realizada en el laboratorio N°1.
6. Sentido del anillo: Si el anillo está implementado sobre un canal half-dúplex, es decir, sólo se puede enviar en una dirección, o se tiene un esquema de doble anillos sobre un canal full dúplex.

Para guiarse puede investigar la implementación de las redes de paso de testigo Token Ring (Estándar IEEE 802.5) y Token Bus (Estándar IEEE 802.4), sin embargo, no se le está solicitando una implementación estricta de una u otra norma.

Para esta simulación la comunicación entre las partes del sistema se realiza del siguiente modo:

- Se inicia la simulación.
- Se le solicita al usuario la información de entrada para configurar la simulación.
- Se inician las ventanas deslizantes para controlar el flujo y obtener la capacidad de recuperación frente a errores.
- Se genera un testigo, el cual concede a una estación la posibilidad de enviar sus datos (Para asegurar que una estación no monopolice el testigo, se debe establecer un límite de tramas a enviar antes de pasar el testigo).
- La estación envía sus datos y devuelve el testigo a la red, para que otra estación pueda realizar el proceso.
- El testigo viaja a través de la red, concediendo el permiso hasta que todas las tramas de las 4 estaciones han sido enviadas y asentidas.

Se debe tener presente al decidir el diseño:

- El sistema debe simular la ocurrencia de errores en las tramas dada una determinada probabilidad (**Entrada de la aplicación**).

- Las tramas se generan en el nivel de aplicación, pero la numeración (secuenciamiento), el control de flujo y el envío corre por cuenta del nivel de enlace.
- La gestión del testigo es labor del nivel de enlace, pero puede definirse un Subnivel MAC para realizar toda la gestión de acceso al medio.
- El testigo **no puede retenerse** para todo el envío de una estación y luego enviarse al siguiente, se debe diseñar un sistema que evite la monopolización del testigo.
- Considere que la aplicación es una simulación así que parte importante de la calificación de del programa va en función de los mensajes que se entregan al usuario, la presentación y el secuenciamiento de los eventos de la simulación.

-
La aplicación debe tener las siguientes entradas para simular:

- Cantidad de tramas a enviar desde cada equipo a los otros 3, De este modo si la entrada es 10:
 El primer host envía 10 tramas al segundo host, 10 al tercero y 10 al cuarto,
 El segundo host envía 10 tramas al primer host, 10 al tercero y 10 al cuarto,
 Y así sucesivamente.
- Tamaño de las ventanas deslizantes (Se asumen de igual tamaño para todas las sesiones).
- Número de tramas a enviar/recibir antes de recibir un ACK (Comprobar que no sea mayor que al tamaño de la ventana).
- Probabilidad con la que podría producirse un error en el envío.

Consideraciones:

Se evaluará también la calidad de representación de la simulación, donde se debe entregar al usuario mensajes de lo que está ocurriendo, identificación de cada trama con su correspondiente numero de secuencia, cuando ocurre un ACK o un rechazo, cuando se inicia una conexión, cuando se cierra, cuando se obtiene el testigo, cuando se libera, la realización los eventos en un orden representativo de la realidad, etc.

Considere que la instalación de cualquier dispositivo extra para resolver el problema requiere de la implementación de los niveles necesarios de OSI para operar en su interior, y la justificación de cada aspecto de la implementación en el informe.

Considere que se le está solicitando un diseño, por lo que se espera que explique y fundamente detalladamente todas las decisiones de implementación realizadas para generar la red solicitada.

Considere que el programa será revisado en un equipo con entorno Windows en OMNET v4.2.2, en caso de fallar la ejecución en este equipo se solicitará una corrección personal en el equipo personal de algún integrante del grupo afectado.

3.- Requisitos específicos

De forma específica el programa deberá cumplir con los siguientes requisitos:

- Entregar una solución implementada en NED (lenguaje del simulador) y C++.
- Deberá entregar un archivo comprimido con todos los archivos fuente y objeto, en el formato que usted prefiera (zip, rar, tar, etc.) y un informe con los puntos detallados en la sección cuatro del presente enunciado.

4.- Informe

El informe debe contar con los siguientes puntos:

- **Portada.**
- **Índice.**
- **Introducción:** Motivación, objetivos y contenido del informe.
- **Marco Teórico:** Explicando con sus palabras los conceptos teóricos involucrados en el problema y el desarrollo de la solución, considere que no es un glosario, es una descripción de los contenidos necesarios para comprender el diseño y la implementación generada.
- **Diseño de la solución:** Contempla una explicación detallada de la implementación decidida justificando las decisiones de diseño tomadas (conceptualmente, no presentar código), debe contener como mínimo:
 - o **Diseño de la red:** Explicando el funcionamiento en la práctica de todos los dispositivos implementados, con sus niveles OSI y las interacciones de ellos, los mensajes que se envían, funciones que desarrollan, etc.
 - o **Funcionamiento de la red:** Es decir, una descripción detallada de cómo debiera funcionar el programa en el caso sin errores en la transmisión, y con errores, explicando donde se producen los errores, si el programa falla, donde falla, etc. Considere esta sección como el relato del flujo de la simulación en diversos escenarios que representen casos que dejen claras las funcionalidades conseguidas y no conseguidas por el grupo.
- **Instrucciones de ejecución/instalación:** Indicando **TODOS** los pasos necesarios para ejecutar la simulación en una máquina (No es un manual de usuario, ni un manual de instalación de OMNET).
- **Conclusiones:** mencionando ventajas, desventajas y alternativas a su diseño, además de objetivos logrados.
- **Bibliografía:** Utilice un formato estándar (APA, Chicago, IEEE, etc) .
- **Código Fuente:** Debidamente **comentado e indentado** (La documentación del código es parte de la nota).

5.- Entrega

El plazo de entrega de los trabajos es el miércoles 8 de Enero de 2014 a más tardar a las 13:50 horas, en la plataforma UsachVirtual. Debe entregar los archivos fuentes, el archivo ejecutable y el informe correspondiente en un archivo comprimido.

6.- Evaluación

- El trabajo se desarrollará en grupos de máximo 3 integrantes.
- Cada día de atraso será sancionado con un descuento de 1 punto (para la entrega en UsachVirtual, considere que el descuento comienza a correr el 8 de Enero a las 14:00 horas.
- La ponderación de la nota final de la tarea será de un 50% de la nota de implementación y 50% de la nota de informe.
- En caso de copia desde recursos de internet, informes de semestres anteriores u otras fuentes, se calificará con nota mínima a los que incurran en fraude en la **nota final** del trabajo.

7.- Consultas

Cualquier consulta realizarla vía foro utilizando el sistema de Uvirtual, o directamente al mail del ayudante Luciano.Hidalgo@usach.cl