



# **REDES DE COMUNICACIÓN INGENIERÍA CIVIL INFORMÁTICA**

## **Segundo Semestre 2013 Laboratorio N°1**

Profesor: Rosa Muñoz Calanchie  
Ayudante: Luciano Hidalgo Sepúlveda

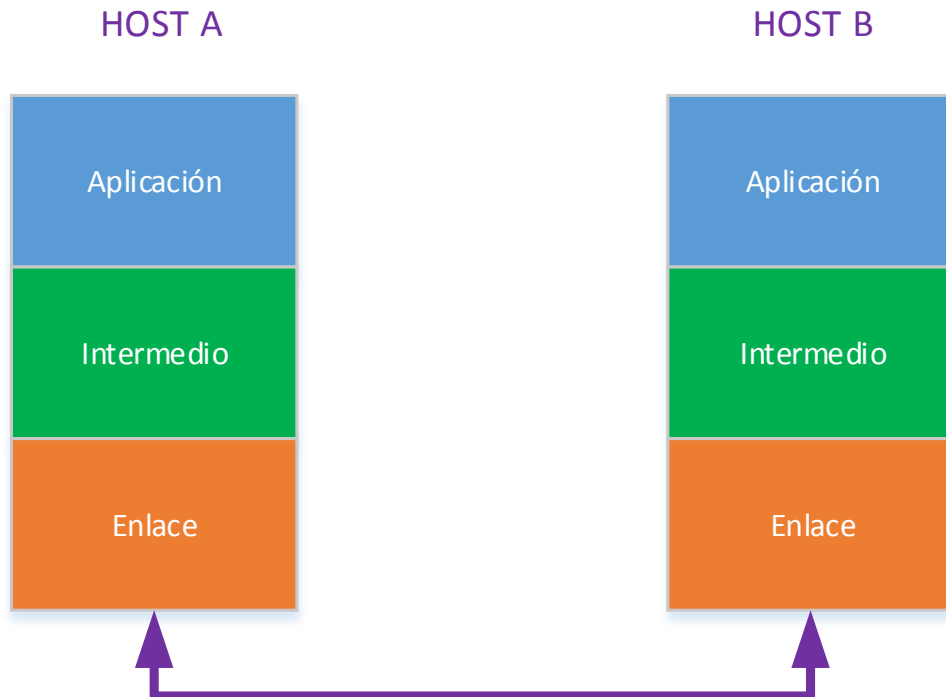
### **1.- Objetivos**

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.

### **2.- Problema**

Se tiene un esquema de dos máquinas que deben ser conectadas de modo que se cumpla el esquema lógico de la figura 1, de ésta forma se debe simular una conexión utilizando el protocolo HDLC mediante el uso del simulador de redes OmNet++ ([www.omnetpp.org](http://www.omnetpp.org)).

Para esto debe considerar una serie de indicaciones que se detallan a continuación. Su trabajo será decidir cuál es la implementación que mejor se adapta al problema, programar la simulación y probarla. En cuanto a las estaciones, deberá diseñarlas con tres capas, emulando el estándar OSI, donde existirán las capas de aplicación, enlace y una intermedia que participará como 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 de red a simular

La comunicación entre las partes del sistema se realiza del siguiente modo:

- Se inicia la simulación.
- Realiza las operaciones necesarias para establecer conexión de acuerdo a HDLC para asegurarse que es posible conectarse a la otra estación.
- Una vez establecida la conexión se setean las ventanas deslizantes de emisor y receptor
- Se comienza el envío de X tramas a la otra estación.
- A medida que van llegando (De acuerdo al marcado del bit P/F) se envían tramas de asentimiento.
- Cuando todas las tramas son asentidas se cierra la conexión y el envío termina.
- Considere que la simulación debe diseñarse para funcionar en los siguientes casos posibles:
  - o Sólo la estación A transmite, la estación B únicamente asiente.
  - o Sólo la estación B transmite, la estación A únicamente asiente.
  - o Ambas estaciones transmiten, ambas estaciones asienten, utilizando piggybacking cuando es posible.

Se debe tener presente al decidir el diseño:

- Dado que se le solicita utilizar HDLC considere que su implementación debe necesariamente ser consistente con la teoría.
- Considere el formato de trama de HDLC a la hora de definir las tramas de datos a enviar.
- Considere que la solicitud de tramas supervisoras debe realizarse a través del uso del bit P/F.
- 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.
- 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.
- Considere que este programa será el punto de partida, para el laboratorio 2, por lo que intente mantener al máximo la modularidad del mismo, pues a futuro podrían requerirse más equipos, subredes, funciones de distintos niveles o sistemas intermedios dentro de la simulación.

Para implementar la arquitectura anterior, lo más fielmente posible, debe implementar el modelo de transmisión llamado “Ventana deslizante”, considerando todos los aspectos mencionados en cátedra, como:

- La utilización de un buffer de tamaño W.
- Cantidad de tramas antes de recibir ACK. Donde este incluye el número de la siguiente trama.
- Números de Secuencia.

Del mismo modo, junto con la ventana deslizante se debe aplicar alguna técnica de tratamiento de errores como mecanismo de control de errores. Puede elegir entre:

- Rechazo Simple
- Rechazo Selectivo

La aplicación debe tener las siguientes entradas para simular:

- Cantidad de tramas a enviar desde A
- Cantidad de tramas a enviar desde B
- Tamaño de las ventanas deslizantes (Se asumen iguales para envíos de A hacia B y de B hacia A).
- 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 número de secuencia, cuando ocurre un ACK o un rechazo, cuando se inicia una conexión, cuando se cierra, realizar 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 este laboratorio desarrollado en su completitud es el punto de partida para el laboratorio siguiente.

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, no es un glosario, es una descripción de los contenidos.
- **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:
  - **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.
  - **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 4 de diciembre de 2013 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 4 de diciembre 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](mailto:Luciano.Hidalgo@usach.cl)