

ENTREGA 6

PROTOCOLO MAESTRO-ESCLAVO CON ERRORES

Prácticas de Fundamentos de Redes y Comunicaciones – Curso 2019/2020

María del Mar Ávila Vegas (mmavila@unex.es)

28 de abril de 2020

1. **Funcionamiento del protocolo Maestro-Eslavo sensible a errores.**
2. **Fases de la operación de Selección con control de errores.**
3. **Fases de la operación de Sondeo con control de errores.**
4. **Puntos a incluir en la documentación externa.**
5. **Entrega de la sesión práctica.**

1. Funcionamiento del protocolo sensible a errores.

- En esta entrega se parte de la práctica anterior, el protocolo maestro-esclavo. El protocolo seguirá funcionando como hasta ahora (incluyendo los ficheros log de maestro y esclavo), simplemente se le añadirá una nueva funcionalidad, la cual será complementaria.

- En esta sesión la aplicación deberá controlar y corregir la posible alteración de las tramas de datos por interferencias externas o ruido sobre la línea. En realidad, se trata sólo de una simulación, ya que en nuestro caso la transmisión es virtual.

- Para la generación de ruido se empleará una función de inserción de errores, una vez que las tramas hayan sido construidas y se haya calculado su BCE, de forma que, desde el punto de vista del receptor, se producirá el mismo efecto que si el error se hubiera introducido durante la transmisión de las tramas por el medio.

- La pulsación de la tecla **F7** simulará errores en una trama. Esta tecla solo se podrá pulsar cuando se esté ejecutando la opción Maestro/esclavo (**F6**). Solo tendrá efecto en el emisor durante el envío del fichero, y provocará que la siguiente trama a enviar se vea alterada con errores.

- Para ello, después de calcular y rellenar el campo BCE, se va a sustituir el primer carácter del campo datos por 'ç' (CampoDatos [0] = 'ç'). Esto simulará el caso de que, después de ser enviada la trama, ésta se vea alterada por algún tipo de ruido durante la transmisión, cambiándose el primer carácter del campo datos por el valor 'ç'.

- Cada vez que se pulse **F7** se introducirá error en una trama diferente. No se podrá introducir errores en la misma trama y, por tanto, tampoco se podrán introducir errores en la retransmisión de una trama. (La trama enviada y su retransmisión se consideran solo una trama).

- Se puede pulsar **F7** tantas veces como dure el envío del cuerpo del fichero (en otras secciones de la práctica no debe tener efecto). Esto significa que solo se van a poder introducir errores en las tramas referentes al cuerpo del fichero.

- Se deberá poder enviar errores consecutivos, es decir, enviar errores en tramas consecutivas. Para probar este caso de forma sencilla, se puede usar el fichero de 10 tramas (campus virtual) empleando la velocidad del puerto más baja, 1200 bps.

- En el receptor, se debe calcular el BCE de cada trama de datos recibida (como siempre se ha hecho), para luego comparar el valor obtenido con el del campo BCE de la trama recibida.

- Si los BCEs coinciden, se devolverá una trama **ACK** (como se ha hecho en la entrega anterior), informando que todo es correcto.

- Si los datos fueron alterados después de rellenar el BCE (en el emisor), el receptor detectará que los BCEs no coinciden y devolverá una trama **NACK**, indicando de esta manera al emisor que retransmita de nuevo la trama.

2. Fases de la operación de Selección con control de errores.

En la siguiente figura se muestra cómo se realiza la comunicación cuando la operación es de Selección con control de errores. En este ejemplo se detecta un error en la segunda trama de datos que envía el maestro al esclavo. Éste contesta con una trama NACK y el maestro retransmite la misma trama, la cual ya llega sin errores, por lo que el esclavo responde con una ACK.

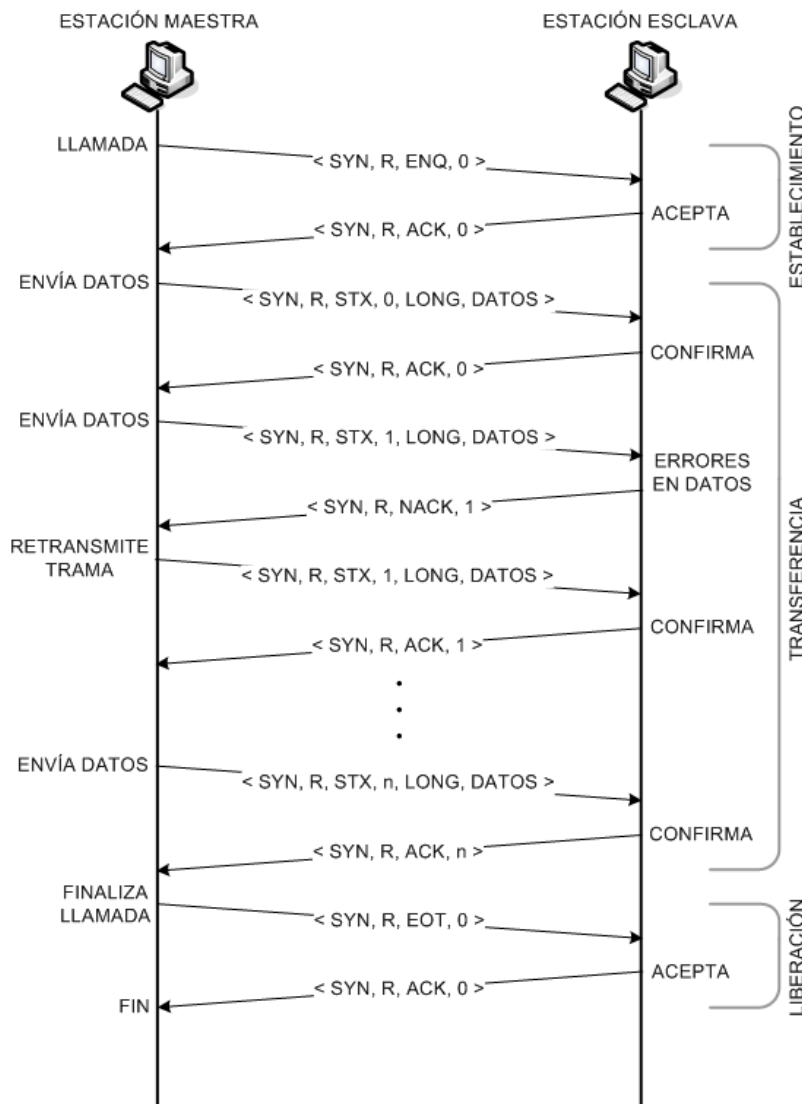


Figura 1: Fases de la operación de Selección con errores.

Como se puede observar, los números de trama de la trama errónea y de la trama retransmitida son los mismos, ya que se trata de la misma trama.

Se puede comprobar en la figura 1, que, al comienzo de cada fase de operación, el número de trama será '0'. Dentro de cada fase, se irá alternando entre '0' y '1'.

Para comprobar el funcionamiento de la práctica, se deberá mostrar en todo momento **TODAS** las tramas (control y datos) que se envíen y que se reciban durante las tres fases de la comunicación (establecimiento, transferencia y liberación), tanto en el equipo emisor como en el equipo receptor, de la misma manera que se hizo en la práctica anterior, así como en los colores empleados en dicha práctica. En caso de no mostrar todas las tramas la práctica será considerada NO APTA.

A continuación, se muestra un ejemplo correspondiente al envío de un fichero + el tamaño del fichero, compuesto por 3 tramas de datos correspondientes a las líneas de cabecera, 3 tramas referentes al cuerpo del fichero (siendo la segunda de ellas incorrecta por lo que se vuelve a retransmitir) y 1 trama con la información del tamaño del fichero.



Figura 2: Ejemplo del envío de un fichero mediante Selección con una trama errónea.

3. Fases de la operación de Sondeo con control de errores.

En la siguiente figura se muestra cómo se realiza la comunicación cuando la operación es de Sondeo con control de errores. En este ejemplo se detecta un error en la segunda trama de datos que envía el esclavo al maestro. Éste contesta con una trama NACK y el esclavo retransmite la misma trama, la cual ya llega sin errores, por lo que el maestro responderá con una ACK. Al final el esclavo pide liberación, pero es el maestro el que la concede o no, y como se observa en el ejemplo en la primera petición ésta es denegada.

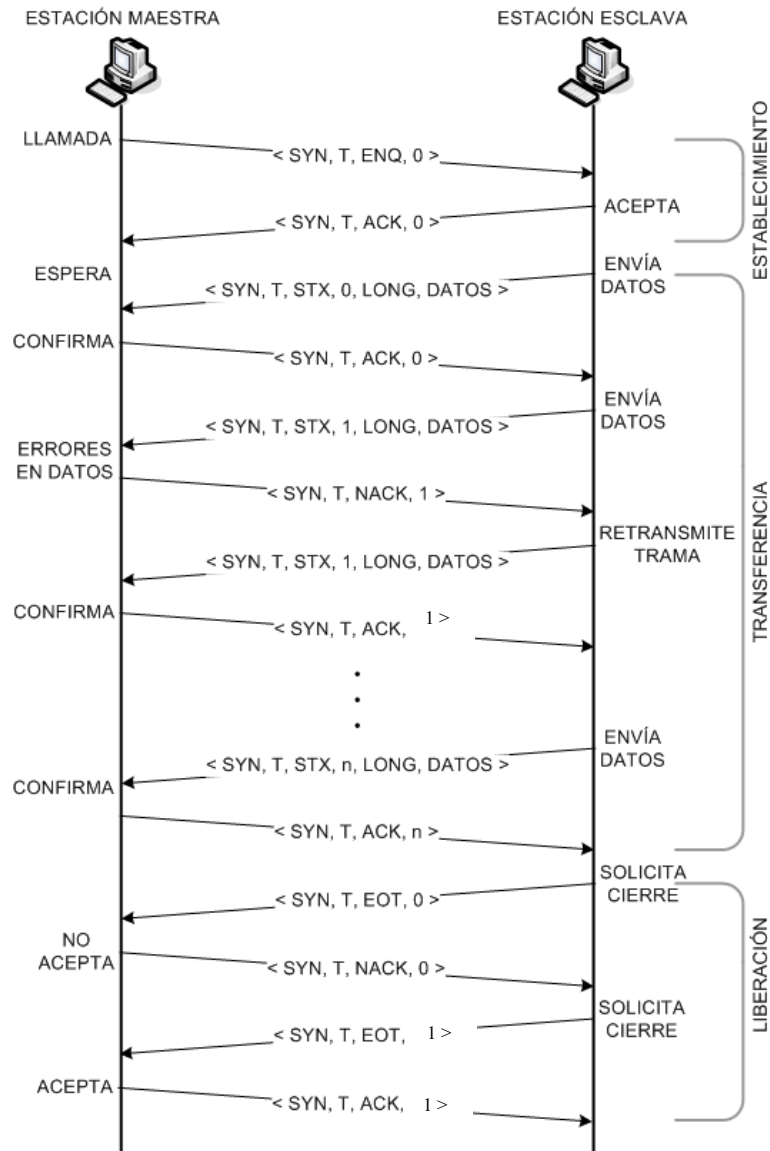


Figura 3: Fases de la operación de Sondeo con una trama errónea.

Como se puede observar, los números de trama de la trama errónea y de la trama retransmitida son los mismos, ya que se trata de la misma trama.

Se puede comprobar en la figura 3, que, al comienzo de cada fase de operación, el número de trama será '0'. Dentro de cada fase, se irá alternando entre '0' y '1'. Para cada cierre o liberación solicitada a la estación maestra, también se alternará el número de trama.

Para comprobar el funcionamiento de la práctica, se deberá mostrar en todo momento **TODAS** las tramas (control y datos) que se envían y que se reciban durante las tres fases de la comunicación (establecimiento, transferencia y liberación), tanto en el equipo emisor como en el equipo receptor, de la misma manera que se hizo en la práctica anterior, así como en los colores empleados en dicha práctica. En caso de no mostrar todas las tramas la práctica será considerada NO APTA.

A continuación, se muestra un ejemplo correspondiente al envío de un fichero + tamaño del fichero, compuesto por 3 tramas de datos correspondientes a las líneas de cabecera, 3 tramas referentes al cuerpo del fichero (siendo la tercera trama incorrecta por lo que se vuelve a retransmitir) y una trama con la información del tamaño del fichero. En este ejemplo, al solicitar el esclavo el cierre de la comunicación, el maestro rechazó el primer cierre y aceptó el segundo.

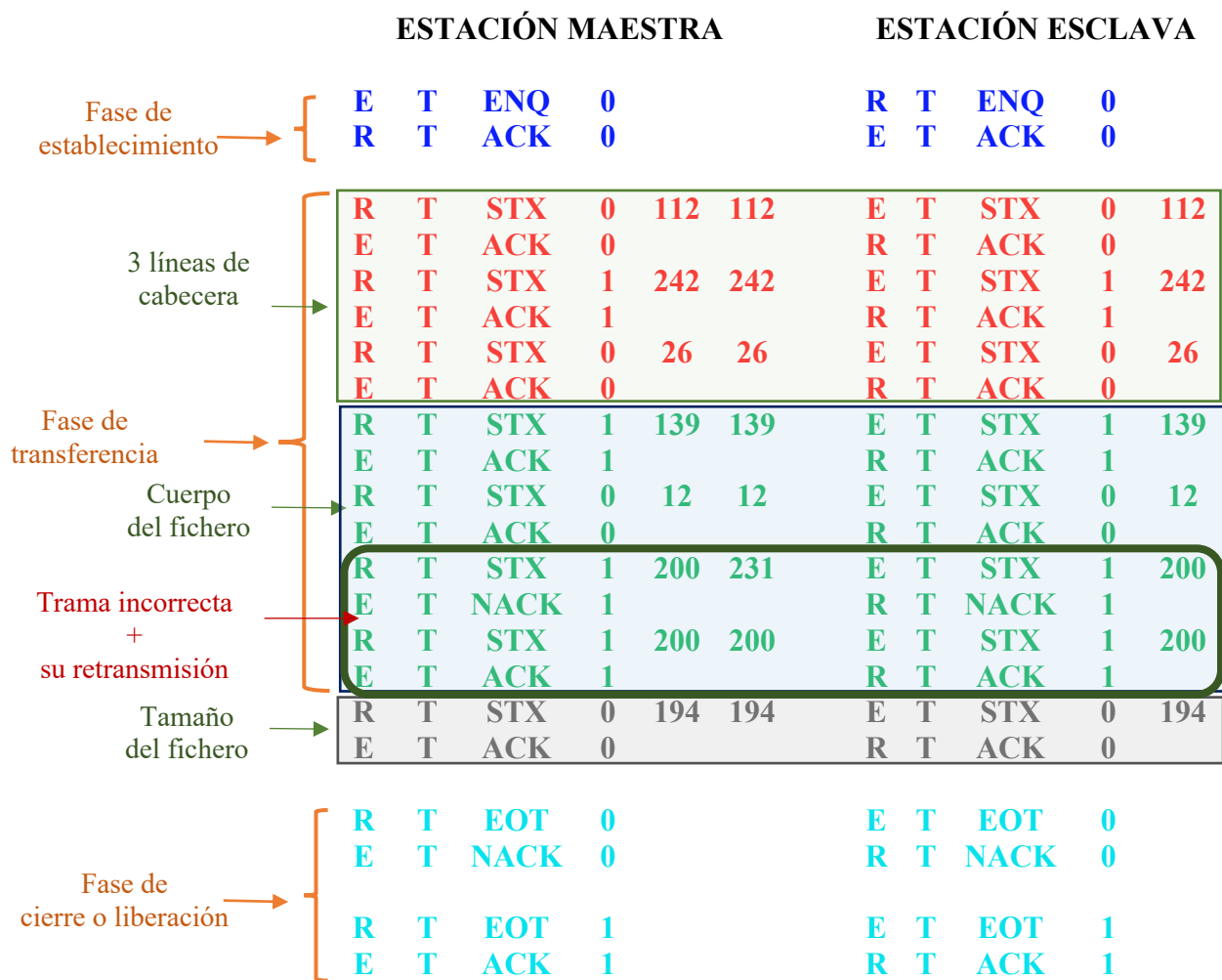


Figura 4: Ejemplo del envío de un fichero mediante Sondeo con una trama errónea.

4. Puntos a incluir en la documentación externa.

La documentación externa se adjuntará junto con esta entrega en formato **pdf**, tendrá una extensión no menor de **15 folios** y deberá incluir **exactamente** los puntos siguientes:

0. *Portada.*
1. *Índice.*
2. *Introducción.*
3. *Manual de usuario.* Explicación breve de todas las funcionalidades de la práctica con capturas de pantalla y con ejemplos simples de la ejecución de cada una de ellas.
4. *Manual del programador.*
 - 4.1. *Jerarquía de clases (si se tienen clases) o jerarquía de librerías.* En este punto se debe crear un diagrama con la jerarquía desarrollada. Se deben explicar brevemente qué función realizan cada una de las clases de la jerarquía, en el caso de tener clases, o la función de cada librería, en el caso de no tener clases. No hay que enumerar ni explicar las funciones o métodos.
 - 4.2. *Algoritmos de sondeo y selección.* Explicar brevemente los algoritmos de sondeo y selección. Explicar cómo se hacen las esperas para recibir las tramas esperadas (no hay que explicar cada espera, sino de forma general como se realizan).
 - 4.3. *Batería de pruebas.* Mostrar el resultado de las tres pruebas siguientes.
 - 4.3.1. *Prueba 1:* Envío de un fichero y recepción de una cadena de 800 caracteres y una trama de control durante el envío. Mostrar la captura (emisor y receptor) que evidencie que se ha probado este caso.
 - 4.3.2. *Prueba 2:* Realizar sondeo con el fichero que contiene como cuerpo del fichero 10 tramas exactas (está en el campus virtual). Mostrar la captura (emisor y receptor) de la salida en pantalla de esta funcionalidad. Igualmente mostrar una captura de los ficheros log de maestro y esclavo.
 - 4.3.3. *Prueba 3:* Realizar selección con el fichero que contiene como cuerpo del fichero 10 tramas exactas (está en el campus virtual), introduciendo 3 errores consecutivos. Mostrar la captura (emisor y receptor) de la salida en pantalla de esta funcionalidad. Igualmente mostrar una captura de los ficheros log de maestro y esclavo.
5. *Caracteres de control utilizados.* Enumerar los caracteres especiales usados para envío/recepción y comentar para qué se usan cada uno de ellos ('{', '}', 'M', 'E', ...).
6. *Opciones adicionales.* En este punto, incluir si se ha implementado la opción adicional que se propuso en la entrega 4, explicándola y mostrando las capturas adecuadas. Igualmente, se debe especificar en este punto de forma breve, en qué situaciones se ha implementado la tecla escape y consecuencias o resultado de pulsar dicha tecla.

5. Entrega de la sesión práctica.

A través de la herramienta AVUEx, según las instrucciones dadas en clase a este respecto, debe entregarse un archivo comprimido en formato ZIP o RAR que contenga lo siguiente:

- Un archivo AUTORES.TXT, que incluya nombre y apellidos, por este orden, de los autores de la práctica, así como el grupo al que pertenecen ambos.
- Los archivos fuente de la práctica. **Cada fichero fuente** debe incluir el nombre, apellidos y grupo de los autores de la práctica.
- El fichero ejecutable (compilado a partir de los ficheros fuentes entregados) de la práctica.
- Debe incorporarse documentación interna adecuada y suficiente como para seguir adecuadamente el código.
- Fichero **pdf** con la **documentación externa** (mencionada en el punto anterior), donde se detallen los aspectos más destacados de funcionamiento de toda la aplicación. ***Para poder aprobar la práctica, es imprescindible entregar la documentación externa junto con la práctica final.***
- La fecha tope de esta entrega será el 11 de mayo a las 23:55 h. Cualquier práctica entregada con posterioridad a la fecha y hora indicada se considerará no válida a todos los efectos.