



Tecnologías de red
Práctica 2
Evaluación y simulación de técnicas ARQ
Duración prevista: 2 sesiones

Objetivo

Evaluación del rendimiento de diversas variantes de las técnicas ARQ.
En particular, se analizará un procedimiento ARQ de parada y espera y un ARQ de repetición selectiva.

Material

- Matlab 2006b con simulink y SimEvents
- Modelo de ARQ de repetición selectiva incluido en las demostraciones de SimEvents.

Fundamentos

Los fundamentos teóricos de los procedimientos ARQ de parada y espera y repetición selectiva han sido expuestos en las clases teóricas correspondientes y se encuentran ampliamente descritos en la bibliografía recomendada, así como en el material docente de la asignatura.

El desarrollo de la práctica se realizará a partir de un modelo de ARQ de repetición selectiva incluido en las demostraciones del módulo SimEvents de Matlab (véase la Fig. 1). Dicho modelo implementa, sin embargo, una versión simplista del protocolo, al no considerar toda la casuística asociada al intercambio de tramas de datos y confirmaciones y considerar únicamente la transmisión de datos en una dirección. A continuación se describirán algunos aspectos relevantes del modelo

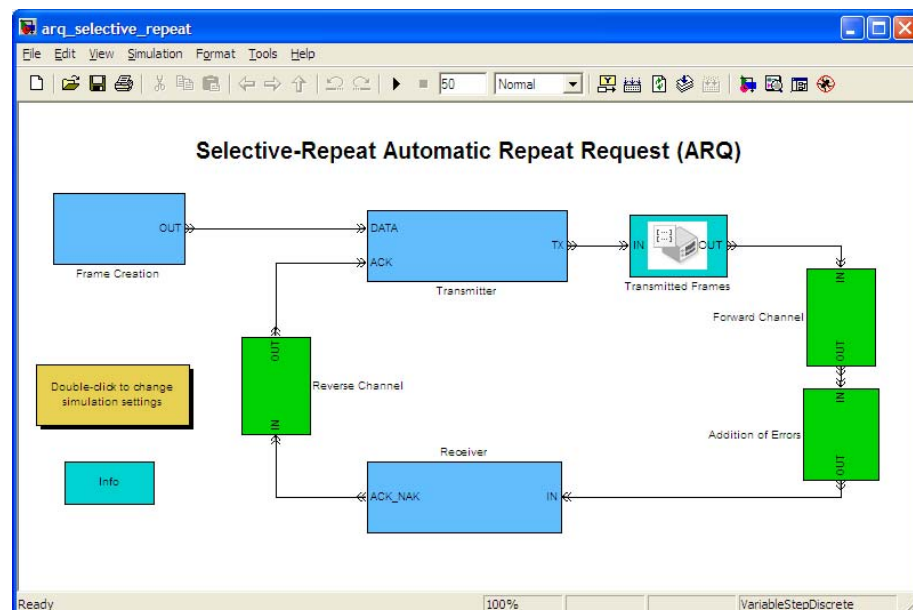


Fig. 1: Modelo de ARQ de repetición selectiva incluido en SimEvents.



considerado.

En el modelo, los paquetes son generados y transmitidos a través de un canal, pudiendo ser afectado por errores con una probabilidad determinada por el usuario. Para cada trama de datos recibida, el receptor utiliza el canal de retorno para enviar una confirmación positiva (ACK) o negativa (NACK) al emisor en base a la comprobación del código de redundancia cíclica (CRC). El emisor retransmite únicamente las tramas correspondientes a mensajes NACK, por lo que corresponderá a un ARQ de repetición selectiva.

La implementación del modelo consta de diversos módulos, que son descritos a continuación:

- Módulo de creación de tramas —Fig. 2.a)—: genera tramas con un tiempo entre tramas que sigue una distribución exponencial. Cada trama se etiqueta con un número de secuencia único que la identifica.
- Emisor —Fig. 2.b)—: El emisor transmite las tramas que recibe y retransmite las tramas recibidas erróneamente en base a los mensajes ACK y NACK recibidos del receptor. En este modelo, una trama de confirmación recibida con el atributo ack a 0 corresponde a un mensaje ACK, mientras que el atributo a 1 indica un NACK. La lógica en el interior del subsistema discreto controla la retransmisión de las tramas (o su eliminación de la cola de tramas pendientes de confirmación). El control de flujo se realiza mediante la cola de retransmisión, que tiene el tamaño de la ventana de envío, llenándose cuando el número de tramas pendientes de retransmisión iguala el tamaño de la ventana de envío. En este caso, la cola bloquea la aceptación de nuevas tramas que pudiesen ser generadas por el módulo de creación de tramas.
- Canales y generadores de errores —Fig. 2.c)—: Representan el retardo de propagación, que se supone mayor que el retardo asociado a la transmisión, esto es, el emisor termina de enviar la trama completa antes de que el receptor comience a recibirla. Las tramas pueden deteriorarse, mediante la adición de errores, aunque no pueden perderse durante la transmisión. Se supone que el canal de retorno está libre de errores. La adición de errores se hace de acuerdo a una probabilidad de error de trama mediante la etiqueta `crc_check`, que será 1 en caso de que la trama se considere errónea y 0 en caso contrario.
- Receptor —Fig. 2.d)—: El receptor envía una confirmación positiva o negativa para cada trama recibida, aceptándola o rechazándola de acuerdo a la comprobación del CRC. Tras rechazar una trama, el receptor almacena todas las tramas recibidas con posterioridad hasta que recibe correctamente la rechazada. En este punto, el receptor reconstruye la secuencia (reordenación) mediante la utilización de los números de secuencia. La lógica necesaria para esta reordenación está incrustada en un bloque de función de MATLAB dentro del subsistema de eventos discretos de reordenación.

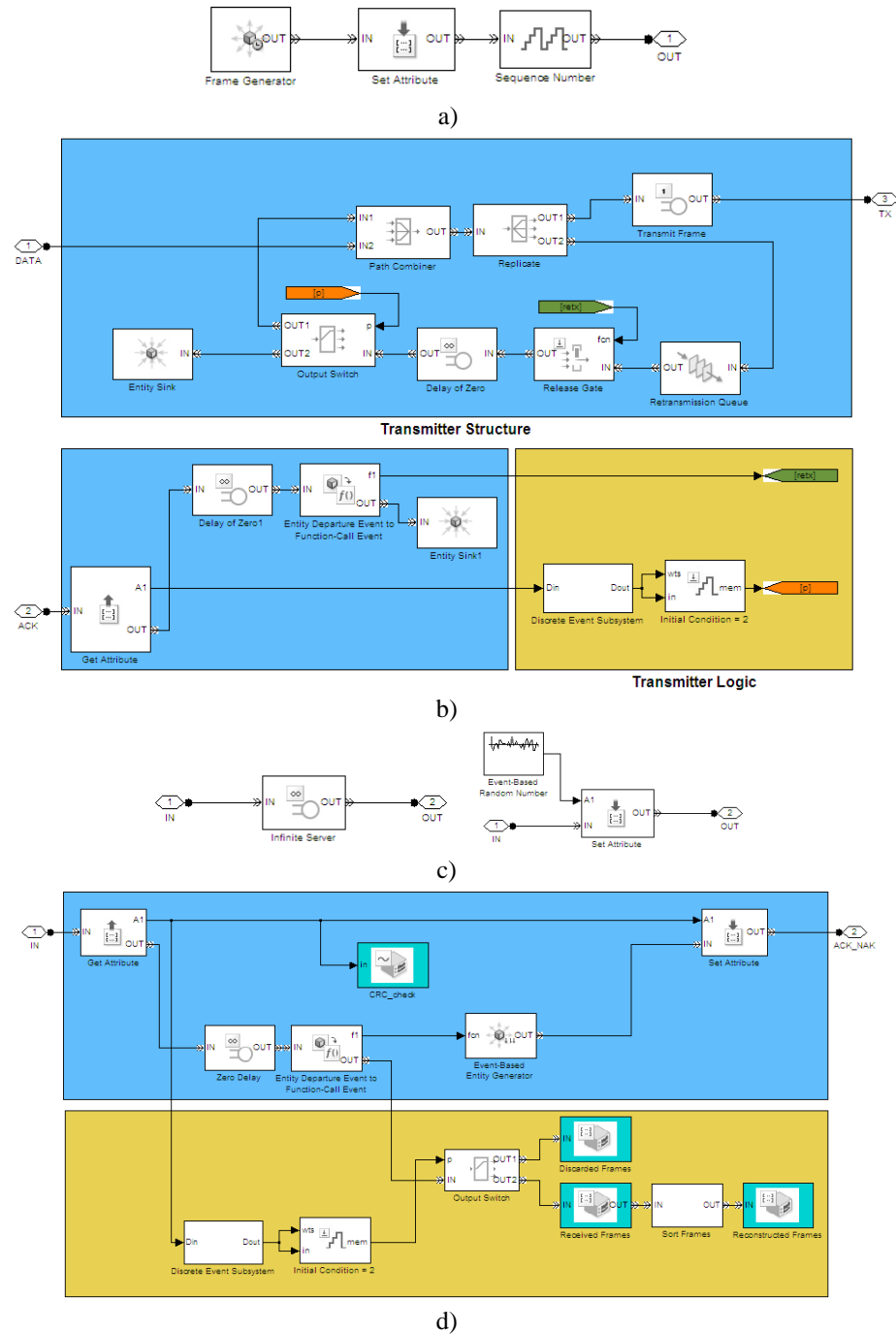


Fig. 2: Elementos del modelo. a) Generación de tramas, b) Emisor, c) Canal (izda.) y generación de errores (dcha.), d) Receptor.



Realización práctica

➤ Preliminares

Para la realización de la presente práctica es necesario arrancar el equipo en WindowsXP con la imagen denominada "tstc2" para poder disponer de una copia operativa de Matlab2006b.

Una vez cargado el sistema, cargue la demo de Simulink incluida en el bloque SimEvents denominada "ARQ selective repeat".

Familiarícese con el modelo cargado y sus elementos.

Examine los diferentes elementos que necesita para la construcción y adaptación del modelo y compruebe las opciones y parámetros disponibles.

➤ Ejecución

1. Represente el resultado del rendimiento del modelo ARQ con repetición selectiva en función del parámetro a , para distintos valores de probabilidad de error en el canal. Compare sus resultados con los resultados teóricos.
2. Represente el rendimiento en función del tamaño de la ventana de envío para distintos valores de la probabilidad de error del canal (al menos dos). Compare sus resultados con los teóricos.
3. Identifique las deficiencias de este modelo para una operación correcta en todos los supuestos e indique los bloques o elementos que sería necesario incluir.
4. (Opcional) Repita el primer apartado para el modelo ARQ de parada y espera (se sugiere que obtenga este último a partir del modelo de repetición selectiva inicial).

Avanzado (opcional)

Tras identificar las deficiencias, proceda a adaptar el sistema para una operación correcta de acuerdo al protocolo ARQ de parada y espera. Se sugiere que realice una primera adaptación del modelo para que opere de acuerdo a parada y espera y que, posteriormente, incluya los elementos y propiedades omitidas.

Repita la evaluación realizada para ARQ de parada y espera.

NOTA: Se proporcionarán indicaciones sobre los elementos funcionales a construir/añadir en clase y en documentos anexos.

Informe

Presente las gráficas y valores solicitados en un informe que ha de entregar al profesor. Dicho informe debe contener únicamente las gráficas/datos pedidos, junto con las condiciones experimentales asociadas, indicando a qué punto de los solicitados corresponde cada una de ellos.