

Comunicación de datos

Transmisión síncrona y asíncrona
Detección, corrección y control de
errores
Control de flujo



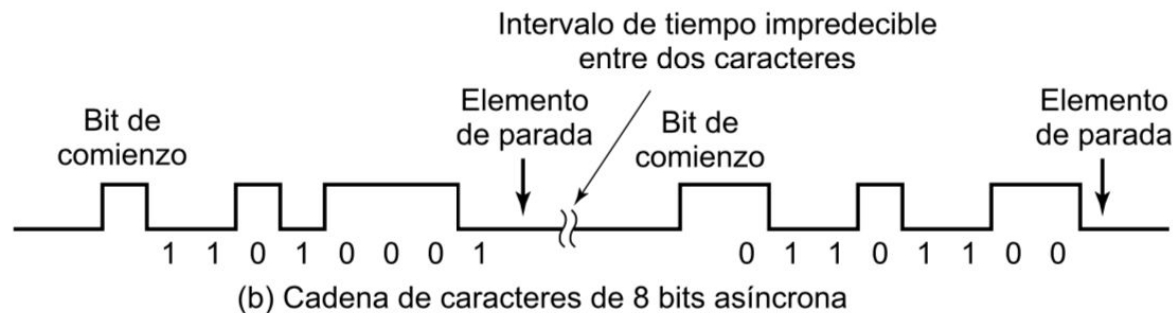
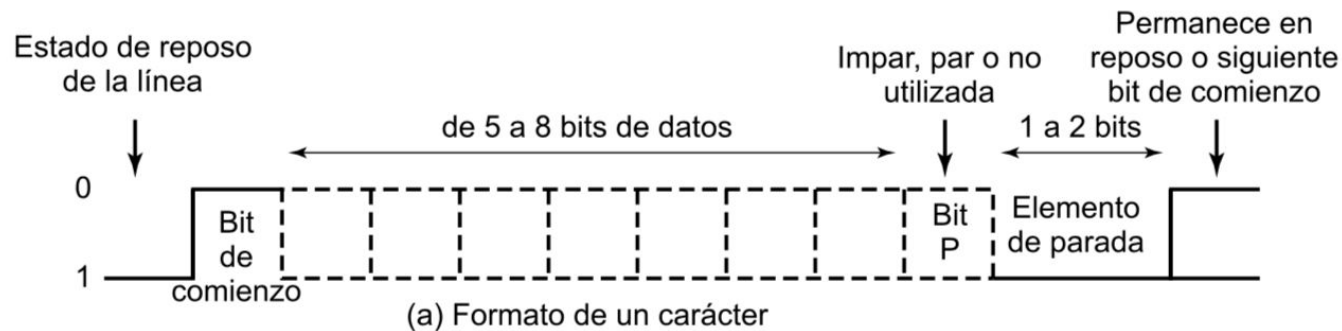
Profesores: Lic. Alejandro Mansilla
Ing. Rodrigo A. Elgueta
2019

Transmisión síncrona y asíncrona

- Transmitir a través de una línea de transmisión requiere un alto grado de cooperación entre ambos extremos.
- Uno de los factores más importantes es la sincronización
- Se usan 2 técnicas:
 - Transmisión asíncrona: *cada carácter se trata independientemente. El primer bit de cada carácter es un bit de comienzo que alerta al receptor.*
 - Transmisión síncrona: *Transmisión de bloques grandes, que forman tramas que tendrán marcas de comienzo y fin entre otras.*

Transmisión asíncrona

- Los datos se envían carácter a carácter, agrupados de a 5 u 8 bits
- La sincronización sólo se debe mantener durante la transmisión de esos bits.
- Luego de cada carácter la sincronización se reinicia

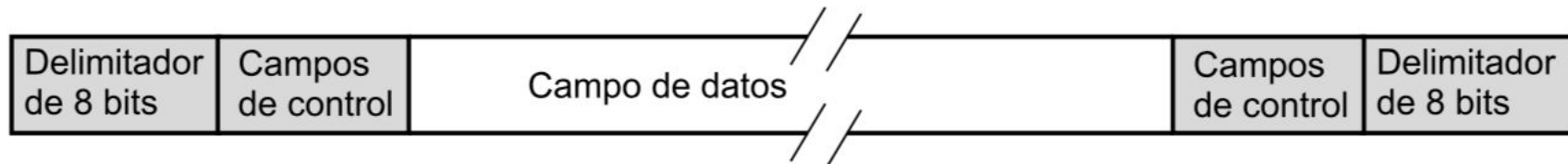


Transmisión Síncrona

- Cada bloque de bits se transmite como una cadena estacionaria sin utilizar códigos de comienzo o parada.
- El bloque puede tener una longitud de muchos bits.
- Para prevenir la pérdida de sincronismo entre el emisor y el receptor, sus relojes se deberán sincronizar de alguna manera.
 - Línea independiente para enviar pulsos de reloj. Solo sirve en distancias cortas.
 - Incluir la información relativa a la sincronización en la propia señal de datos. Esto se puede hacer usando la fase de la señal portadora misma *(en caso de señales analógicas)*

Transmisión Síncrona - *Trama*

- Se requiere un nivel adicional de sincronización para determinar comienzo y fin de bloque de datos.
- Cada bloque comienza con un patrón de bits denominado **preámbulo** y termina con uno llamado **final**. (*suele ser el mismo*)
- Bits adicionales para el control del enlace de datos
- A todo el conjunto (*preámbulo, datos, bits de control y final*) se lo denomina **TRAMA**

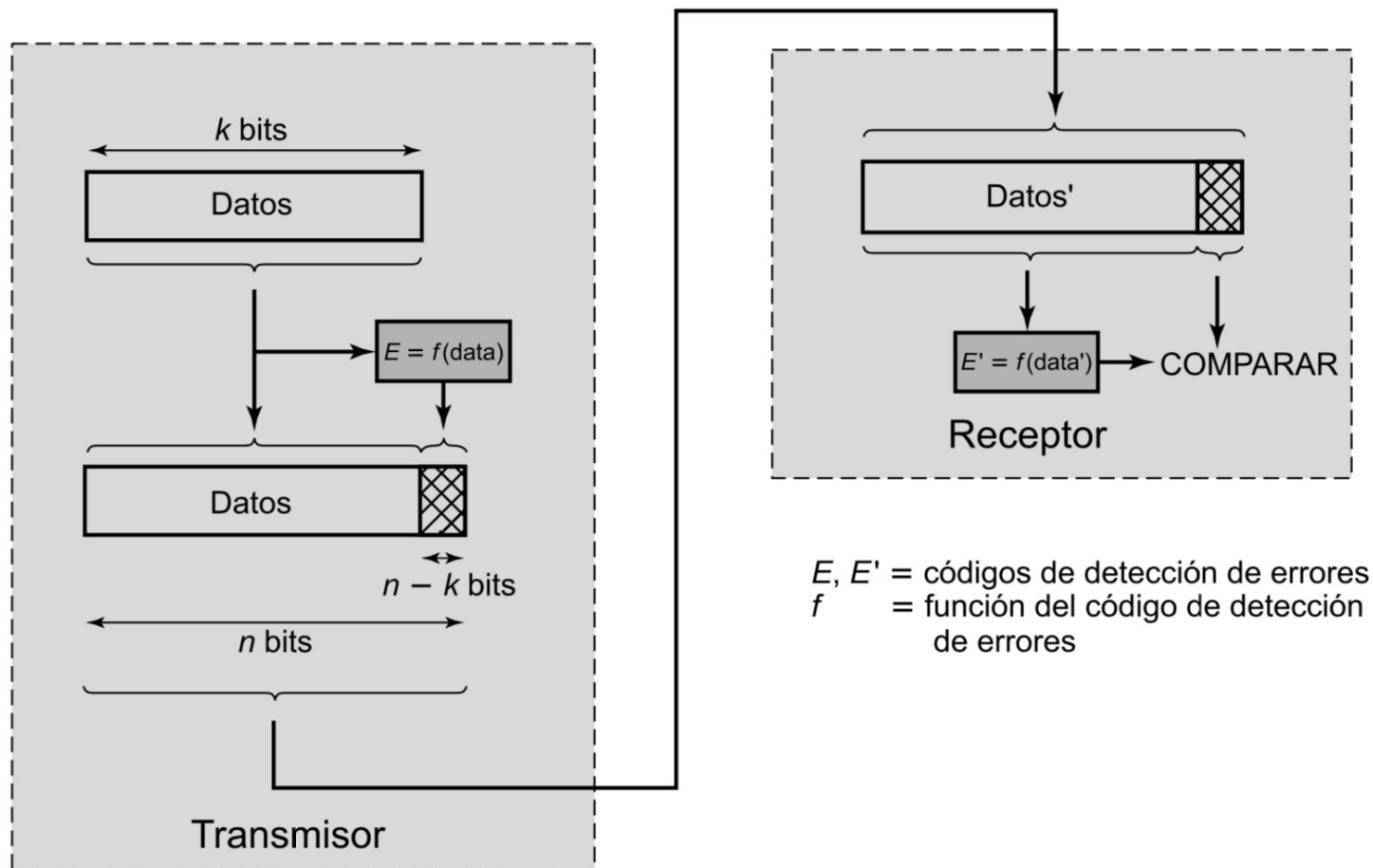


Tipos de errores

- Se dice que hay un error cuando se ha alterado 1 bit.
- Dos tipo:
 - **Errores aislados:** son eventuales y aislados. Alteran un solo bit y no suelen afectar a sus vecinos. Lo puede provocar ruido blanco.
 - **Errores ráfaga:** grupo de bits en el que dos bits erróneos cualquiera estarán siempre separados por menos de un número x de bits correctos. El último bit erróneo en la ráfaga y el primer bit erróneo de la siguiente estarán, consecuentemente, separados por al menos x bits correctos
 - Lo puede provocar el ruido impulsivo

Detección de errores

- El ruido siempre estará presente, en mayor o menor medida



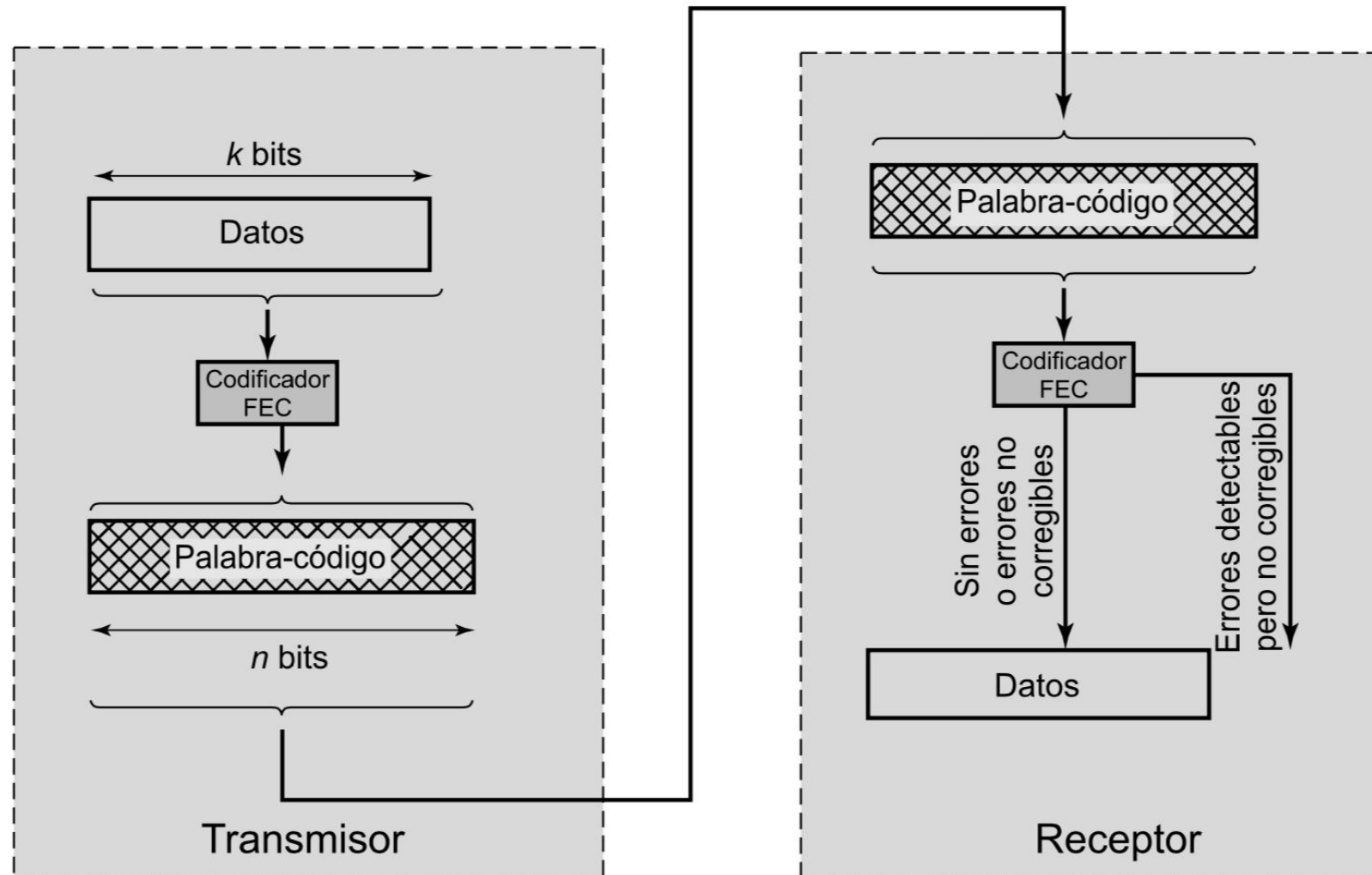
Detección de errores - Métodos

- Control de paridad
 - Consiste en añadir 1 bit al final, y verificar si el resultado es par o impar
 - Es el más sencillo y menos efectivo.
 - Las ráfagas de ruido alteran más de un bit y ya no es efectivo.
- CRC o código de redundancia cíclica
 - Más habitual y más potente
 - Dado un bloque o mensaje de k -bits, el transmisor genera una secuencia de $(n-k)$ bits, denominada secuencia de comprobación de la trama (*FCS, Frame Check Sequence*), de tal manera que la trama resultante, con n bits, sea divisible por algún número predeterminado.
 - El receptor dividirá la trama recibida por ese número y si no hay resto en la división, supondrá que no ha habido errores.
 -

Corrección de errores

- Una de las prácticas es la retransmisión de la trama errónea. No recomendable en entornos inalámbricos como los enlaces satelitales
- Lo ideal es habilitar al receptor para que sea capaz de corregir errores usando únicamente los bits recibidos
- El método más habitual (codigo de bloque) consiste en añadir información redundante adicional los bits de entrada para obtener una **palabra-código**

Corrección de errores – Algoritmo FEC



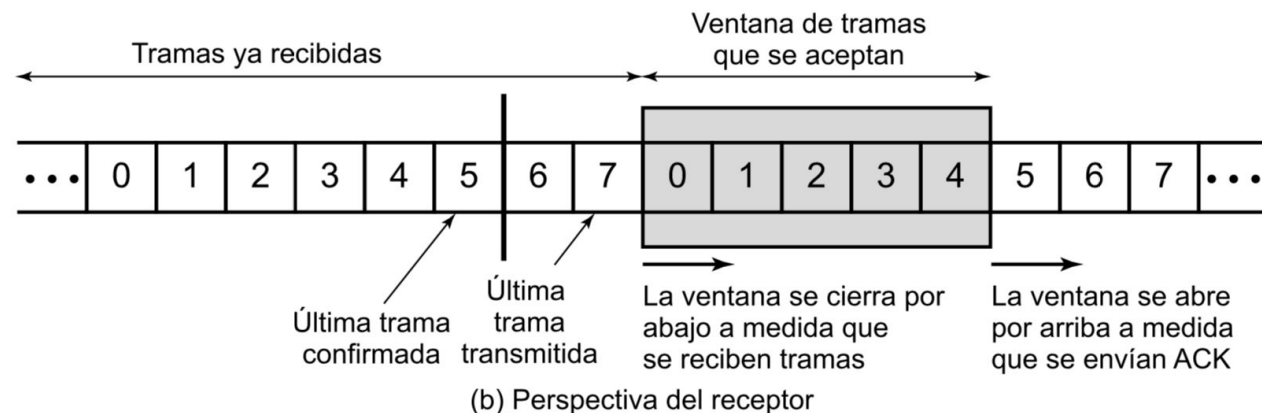
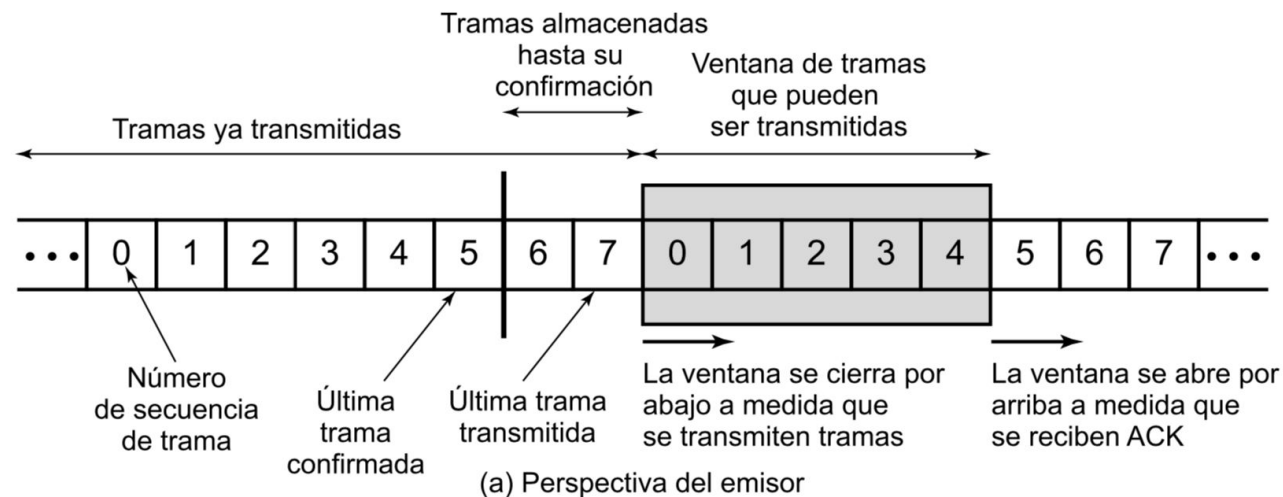
FEC: forward error correction

Control de Flujo – parada y espera

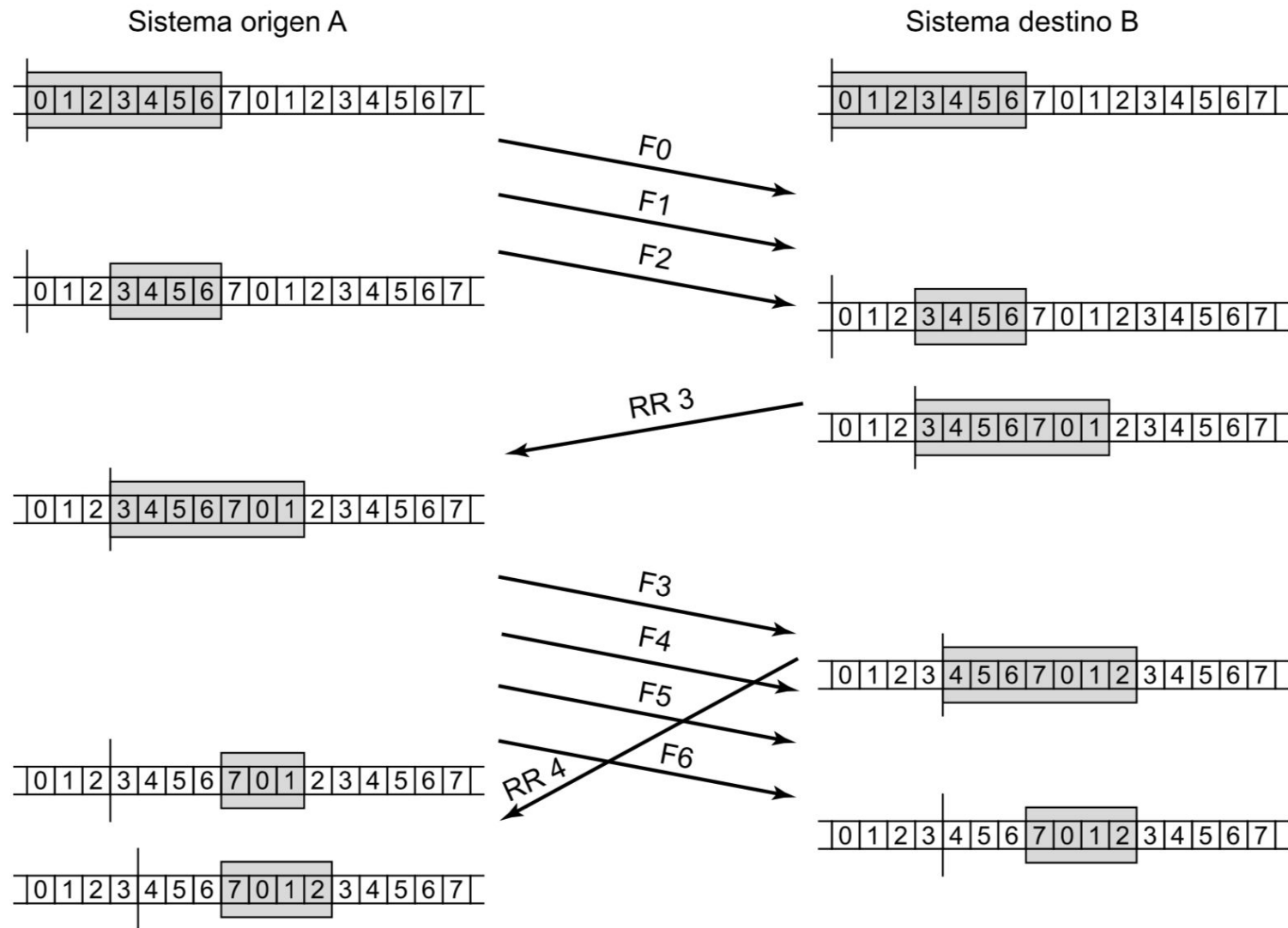
- El control de flujo es una técnica utilizada para asegurar que una entidad de transmisión no sobre cargue a la entidad receptora con una excesiva cantidad de datos.
- El método más común es mediante **parada y espera**
- El transmisor envía una trama y espera una confirmación de recepción por parte del receptor para enviar la siguiente.
- Método muy eficiente cuando el mensaje implica un número reducido de tramas de gran tamaño.
- Uso ineficiente del enlace cuando la longitud es grande.
- Solo se puede haber en tránsito una trama a la vez

Control de flujo – Ventana deslizante

- Se permite más de una trama en tránsito en la línea
- Se incorpora un número de secuencia



Ejemplo de transmisión con ventana deslizante



Control de errores

- Tipos de errores potenciales

- Tramas perdidas: *Trama enviada que no llega a destino, ej: por una ráfaga de ruido*
- Trama dañada: *Se recibe la trama con algunos bits erróneos*

- Técnicas usuales

- Detección de errores: *ya visto*
- Confirmación positiva: *el destino devuelve un ACK por cada trama recibida con éxito*
- Retransmisión tras expiración de un temporizador: *la fuente retransmite si no recibió confirmación de una trama tras un período de tiempo determinado*
- Confirmación negativa y retransmisión: *el destino devuelve una confirmación negativa para aquellas tramas en las que detecta errores. El origen retransmite*

ARQ: *Automatic Repeat reQuest*

- Solicitud de repetición automática
- El objetivo de ARQ es convertir un enlace no fiable, en fiable
- Hay tres variantes:
 - ARQ con parada y espera
 - ARQ con vuelta atrás N
 - ARQ con rechazo selectivo

ARQ con parada y espera

- Basado en el método de control de flujo ya estudiado
- Transmite 1 trama y espera confirmación (ACK)
- No puede enviar más tramas hasta que llegue la confirmación
- Si la trama llega dañada al receptor se descarta
- El origen usa un temporizador, si el plazo se vence, retransmite
- Si lo que se deteriora es la trama de ACK, se usan ACKs alternados y el destino descartará las tramas duplicadas pero enviará el ACK correspondiente de todas maneras.

ARQ con vuelta atrás N

- Implementa el método de ventana deslizante
- Envía una serie de tramas numeradas
- Mientras no hayan errores se sigue la misma técnica ya vista
- Si el receptor detecta un error, devuelve una confirmación negativa REJ y descarta la trama y todas las que siguen hasta que dicha trama llegue correctamente.
- El origen, cuando recibe un REJ deberá retransmitir desde allí de nuevo todo.

ARQ con rechazo selectivo

- Las únicas tramas que se retransmiten son aquellas con una confirmación negativa SREJ
- También se retransmiten aquellas para las que el temporizador expiró
- Para lograr esto, el destino almacena en su buffer la secuencia y cuando completa las tramas faltantes las proporciona a capas superiores.
- El receptor deberá tener un buffer más grande y lógica adicional para restaurar la secuencia correcta.

FIN