

Capítulo 3

Capa de Transporte

Complementos de control de flujo

Application
Transport
Network
Link
Physical

Uso de búferes

- **Problema:** Aun si el receptor está de acuerdo en usar búferes, todavía queda la cuestión del tamaño de estos.
- **Solución 1:** Si la mayoría de los segmentos tiene aproximadamente el mismo tamaño organizar los búferes como un **grupo de búferes de tamaño idéntico**, con un segmento por búfer como en la Fig. 15 a).
- **Evaluación:** Si hay una variación grande en el tamaño de los segmentos, el grupo de búferes de tamaño fijo presenta problemas.
 - Si el tamaño de búfer se escoge igual al tamaño del segmento más grande, se desperdiciará espacio cada vez que llegue un segmento corto.
 - Si el tamaño se escoge menor que el tamaño máximo de segmento, se requerirán varios búferes para los segmentos grandes, con la complejidad inherente.

Uso de búferes

- **Solución 2:** Uso de **búferes de tamaño variable** como en la Fig. 15 b);
- **Evaluación:** la ventaja aquí es un mejor uso de la memoria, al costo de una administración de búferes más complicada.
- **Solución 3:** dedicar un solo **búfer circular** grande por conexión, como en la Fig. 15 c).
- **Evaluación:**
 - se hace buen uso de la memoria cuando todas las conexiones tienen una carga alta,
 - pero es deficiente si algunas conexiones cuentan con poca carga.

Uso de búferes

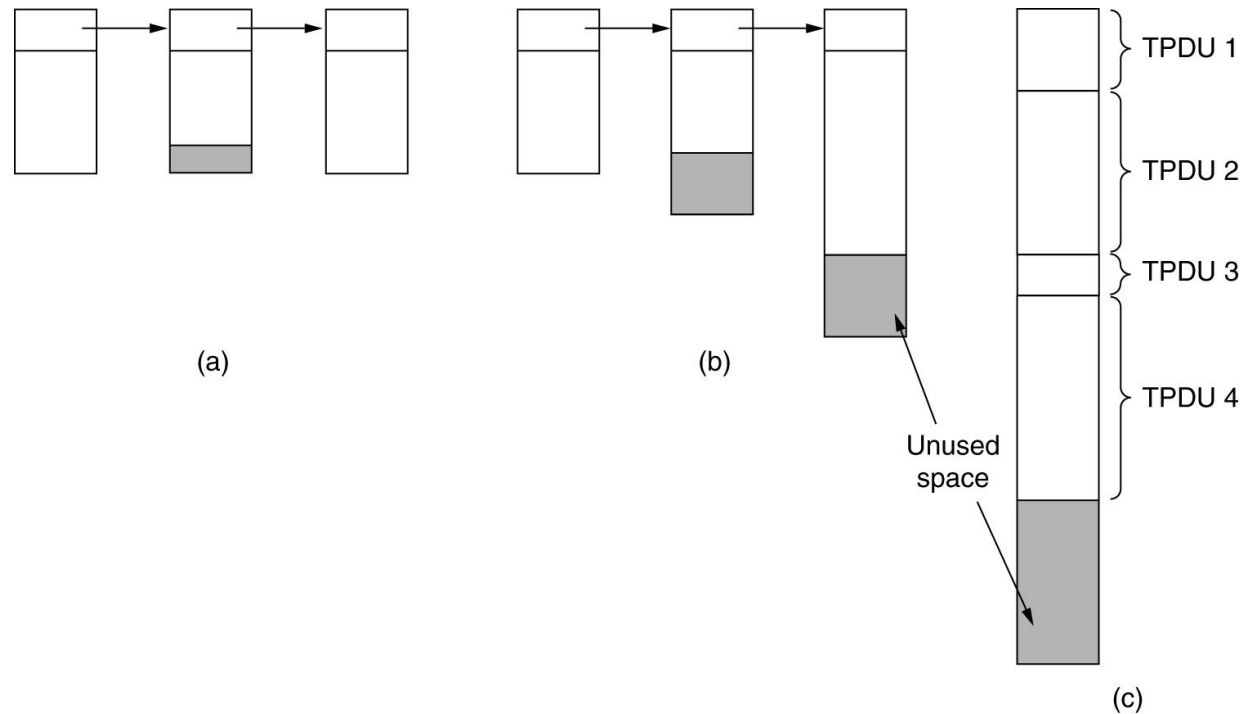


Fig. 15:

- (a) Chained fixed-size buffers. (b) Chained variable-sized buffers.
(c) One large circular buffer per connection.

Control de flujo en TCP

- Cuando la ventana es de 0, el emisor no puede enviar segmentos, salvo en dos situaciones:
 1. pueden enviarse **datos urgentes** (p.ej. Para que el usuario elimine el proceso en ejecución en la máquina remota),
 2. el emisor puede enviar un segmento de 1 B para hacer que el receptor ***re-anuncie*** el siguiente byte esperado y el tamaño de la ventana.
- TCP proporciona esta opción para evitar un bloqueo irreversible si llega a perderse un anuncio de ventana.

Control de flujo en TCP

- **Situación:** En las líneas con alto ancho de banda, alto retardo o ambas cosas, la ventana de 64 KB con frecuencia es un problema.
 - **Ejemplo:** En una línea T3 (44.736 Mbps) se requieren solo 12 mseg para enviar una ventana completa de 64 KB.
 - Si el retardo de propagación de ida y vuelta es de 50 mseg (típico de una fibra transcontinental), el emisor estará inactivo $\frac{3}{4}$ del tiempo en espera de confirmaciones de recepción.
 - **Ejemplo:** En una conexión satelital la situación es peor aun.
- **Problema:** Un tamaño de ventana más grande permitirá al emisor continuar enviando datos, pero como el campo de tamaño de ventana es de 16 bits, es imposible expresar tal tamaño.

Control de flujo en TCP

- **Solución (opción de escala de ventana):** permitir al emisor y al receptor negociar un factor de escala de ventana.
 - Ambos lados pueden desplazar el tamaño del campo de ventana hasta 14 bits a la izquierda,
 - permitiendo por lo tanto ventanas de hasta 2^{30} bytes.
 - La mayoría de las implementaciones actuales de TCP manejan esta opción.