

# Conmutación y Re-envío

## Parte 2

### Switching y Forwarding

#### Contenido

Conmutación de Celdas

Segmentación y Re-ensamble

# Conmutación de Celdas (Asynchronous Transmission mode, ATM)

- Orientada a la conexión. Red conmutada de paquetes
- Son usadas tanto en WAN como en LAN
- Protocolo de señalización (establecimiento de la conexión): Q.2931
- Éste es especificado por el foro ATM
- Los paquetes son llamados *celdas*
  - Encabezado de 5-byte + 48-byte de carga (datos)
- Comúnmente es transmitido sobre SONET
  - Otras capas físicas son posibles

# Paquetes de Tamaño Variable vs Fijo

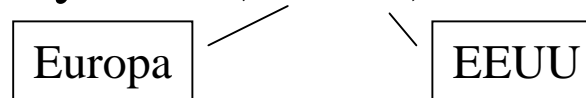
- No hay un tamaño óptimo
  - Si es pequeño: poca eficiencia encabezado v/s datos
  - Si largo: Baja utilización en mensajes pequeños (cuando se debe encapsular en protocolos de acceso con tamaños mínimos, Ethernet)
  - Si largo: el enlace queda tomado por mucho tiempo en desmedro de paquetes de alta prioridad.
- Paquetes de largo fijo son más fáciles de conmutar en hardware
  - Más simple
  - Posibilita paralelismo

# Paquetes Grandes v/s pequeño

- Pequeños mejoran comportamiento de las colas
  - Control más fino sobre el comportamiento de la colas
    - paquete máximo = 4KB
    - “velocidad” del enlace = 100Mbps
    - tiempo de transmisión =  $4096 \times 8/100 = 327.68\text{us}$
    - => paquete de alta prioridad podría permanecer en la cola por 327.68us
    - en contraste,  $53 \times 8/100 = 4.24\text{us}$  en caso ATM
  - Mejor utilización del canal y colas más cortas
    - dos paquetes de 4KB llegan al mismo tiempo y la cola está vacía
    - El switch espera por paquete completo antes de re-enviar
    - => enlace de salida está libre por 327.68 us mientras ambos paquetes llegan
    - Al final de los 327.68 us, aún tenemos 8KB para transmitir
    - En contraste, podemos transmitir la primera celda del “tren” de celdas después de 4.24us
    - Al término de 327.68 us, poco más de 4KB permanece en la cola
    - Ojo: Colas más cortas => menor retardo, menor congestión

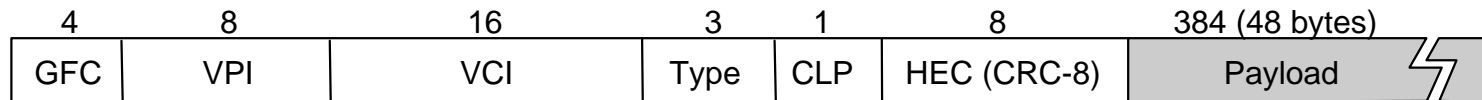
# Grandes vs Chicos (cont)

- Celdas muy chicas pueden limitar throughput por límite en #celdas procesables por segundo
- Con celdas chicas la eficiencia baja (header v/s datos)
- Pequeñas mejoran latencia (para voz, por ejemplo)
  - Voz digital codificada a 64KBps (muestras de 8-bit a 8KHz)
  - es necesario llenar la celda antes de transmitirla
  - ejemplo: celdas de 1000-byte implican 125 ms por celda (demasiado tiempo)
  - Celdas pequeñas evita el uso canceladores de eco.
- Compromiso en ATM:  $48 \text{ bytes} = (32+64)/2$



# Formato de la Celda

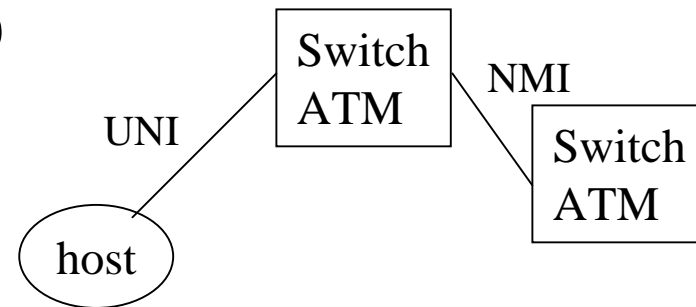
- User-Network Interface (UNI)



- formato host-to-switch
- GFC: Generic Flow Control (aún está siendo definido)
- VPI: Virtual Path Identifier
- VCI: Virtual Circuit Identifier
- Type: administración, control de congestión, AAL5 (más adelante)
- CLPL Cell Loss Priority
- HEC: Header Error Check (CRC-8) Puede corregir errores simples

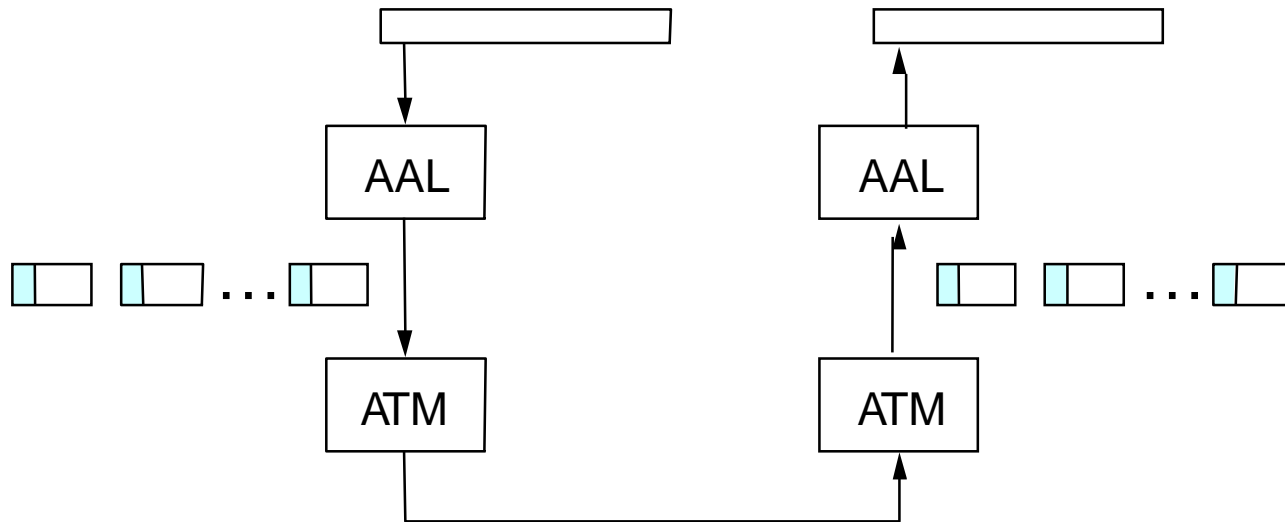
- Network-Network Interface (NNI)

- formato switch-to-switch
- GFC pasa a ser parte del campo VPI



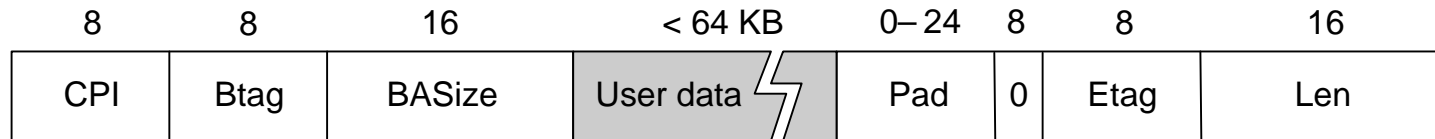
# Segmentación y Re-ensamble

- ATM Adaptation Layer (AAL) Capa de adaptación.
  - AAL 1 y 2: designadas para aplicaciones que necesitan tasas garantizadas (e.g., voz, vídeo)
  - AAL 3/4: designada para paquetes de datos
  - AAL 5 es un estándar alternativo para paquetes de datos



# AAAL 3/4

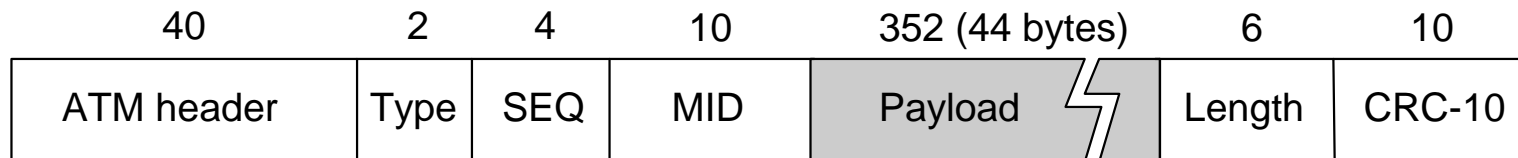
- Unidad de datos del protocolo de la subcapa de convergencia: Convergence Sublayer Protocol Data Unit (CS-PDU)



- CPI: commerce part indicator (campo versión =0)
- Btag/Etag: (rótulo de inicio y fin) beginning and ending tag
- BASize: (Buffer Allocation Size) Ayuda sobre la cantidad de espacio a reservar
- Length: tamaño de toda la PDU

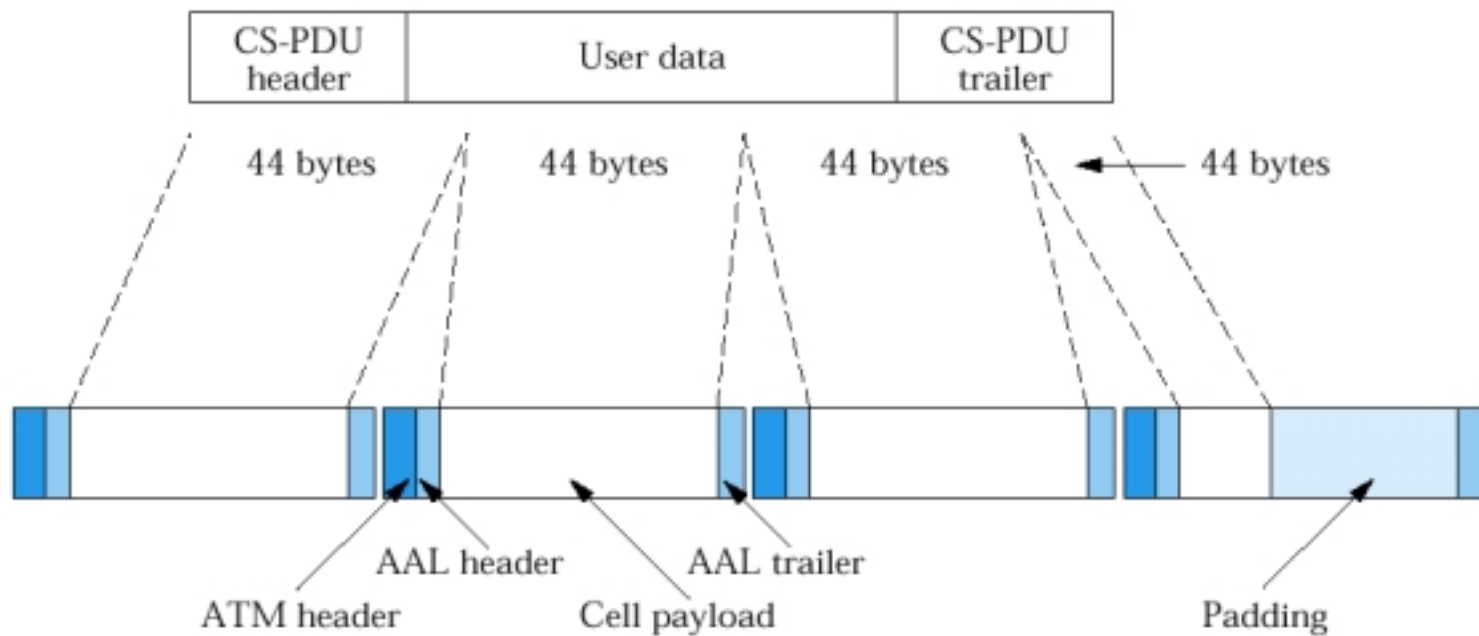


# Formato de Celda



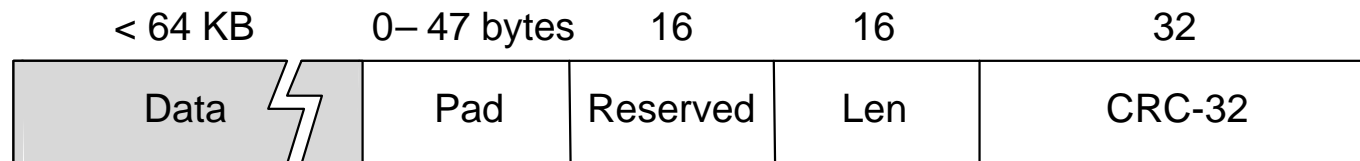
- Tipo
  - BOM: beginning of message
  - COM: continuation of message
  - EOM end of message
  - SSM Single -segment message
- SEQ: Número de secuencia
- MID: message id
- Length: número de bytes de la PDU en esta celda

# Encapsulación y segmentación en AAL3/4



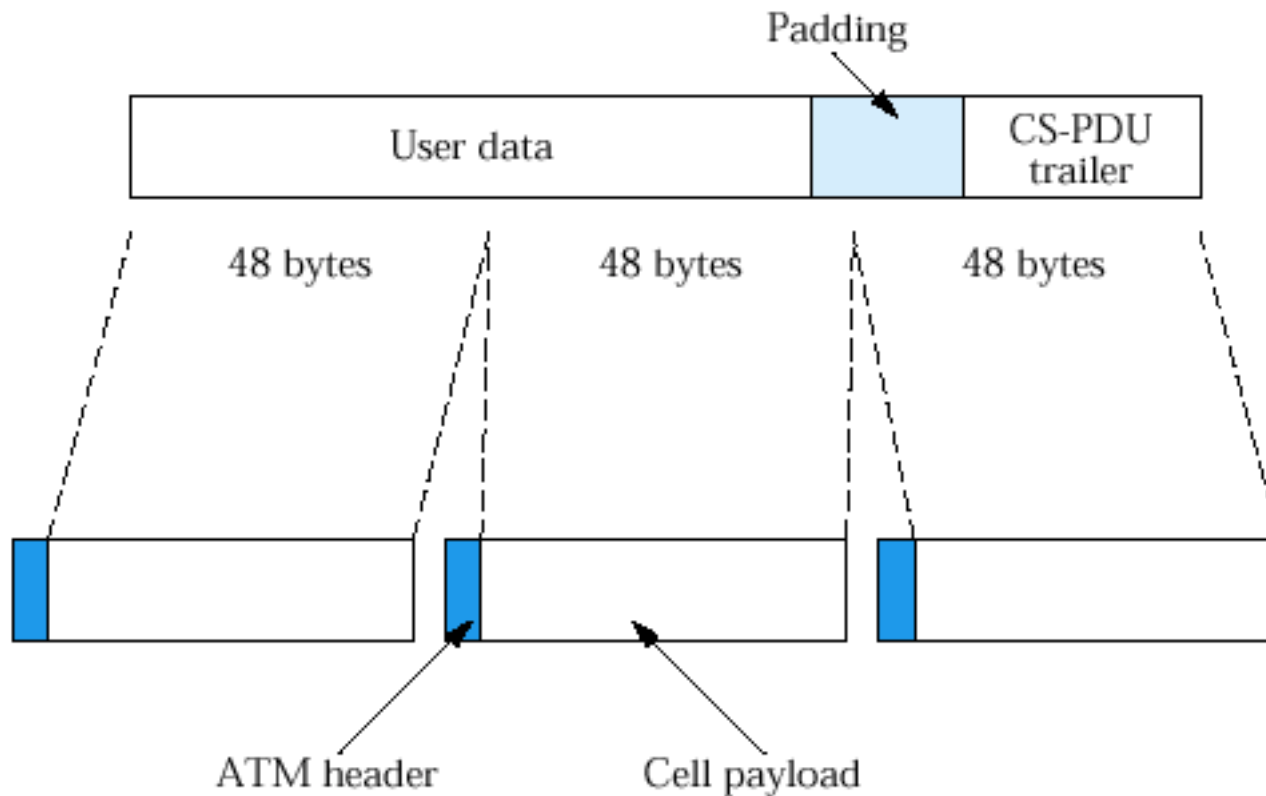
# AAL5

- Formato CS-PDU



- relleno para que última parte quede al final de una celda ATM
  - Length: tamaño de la PDU (sólo datos)
  - CRC-32 (para detecta celdas perdidas y fuera de orden)
- Formato de Celda
    - end-of-PDU: bit en el campo tipo del encabezado ATM

# Encapsulación y segmentación en AAL5



# Virtual Path v/s Virtual Circuit Identifiers

