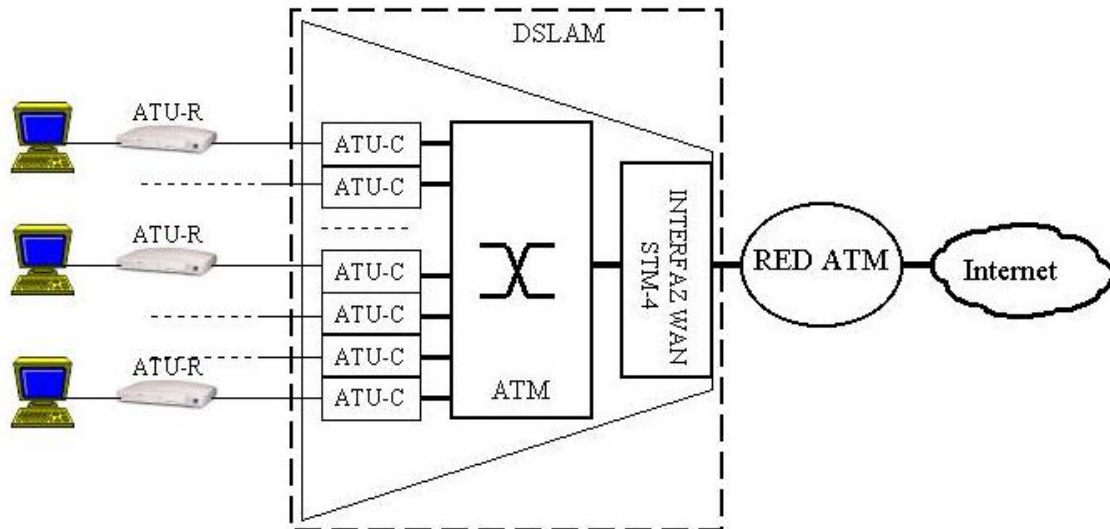


2002-09-05-02

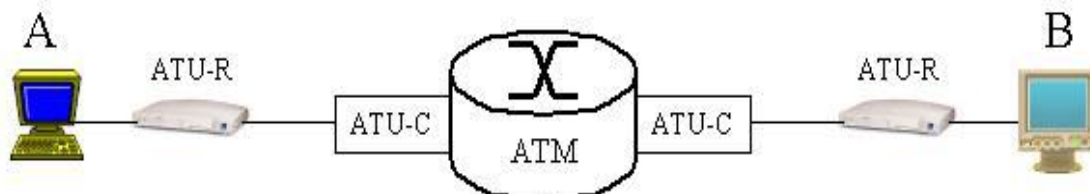
Un operador de comunicaciones, provee de acceso a Internet, a sus abonados, a través de líneas ADSL con una infraestructura de red como la que se indica en la figura siguiente:



Cada abonado tiene un PC, conectado por una Ethernet 10-BaseT a un dispositivo ATU-R (Router IP y modulador-demodulador ADSL).

En el lado de la compañía de comunicaciones existe un armario (DSLAM) con una batería de ATU-C (modulador-demodulador ADSL) que da servicio a cada línea individual de abonado y les proporciona acceso multiplexado a un conmutador ATM, el cual a través de un interfaz WAN STM-4 a 622,08 Mbps proporciona acceso a la red ATM del operador y da salida a Internet.

Dos abonados conectados al mismo DSLAM, como se observa en la figura siguiente, comparten ficheros con una aplicación P2P (peer to peer –de igual a igual–), sobre una arquitectura de comunicaciones TCP/IP. Considere que, para simplificar, la conexión entre A y B se realiza con un único conmutador de celdas ATM como se esquematiza en la figura. Así mismo considere que para el nivel IP existe una ruta entre los ATU-R de A y de B, prescindiendo de otras consideraciones de encaminamiento.



En estas condiciones se pide:

- a) Dibuje la arquitectura de comunicaciones de todos los dispositivos implicados en la comunicación entre A y B.
- b) La aplicación de A envía un bloque de 156 octetos sobre transporte UDP a la aplicación de B.
 - b.1) Dibuje un cronograma a nivel de aplicación indicando la longitud de las unidades de datos de protocolo en la transferencia de datos.
 - b.2) Dibuje un cronograma a nivel de transporte indicando la longitud de las unidades de datos de protocolo en la transferencia.
 - b.3) Dibuje un cronograma a nivel IP indicando la longitud de las unidades de datos de protocolo en la transferencia.
 - b.4) Dibuje un único cronograma donde se especifiquen las tramas MAC y las celdas ATM, indicando la longitud de las unidades de datos de protocolo en la transferencia.
- c) Calcule el tiempo invertido desde que la capa de aplicación de A envía los 156 octetos de datos hasta que la capa de aplicación de B los recibe.**

Datos y consideraciones:

Están establecidos los circuitos virtuales ATM.

Considere que se utiliza como capa de adaptación de IP a ATM, AAL5.

Las tablas ARP están llenas.

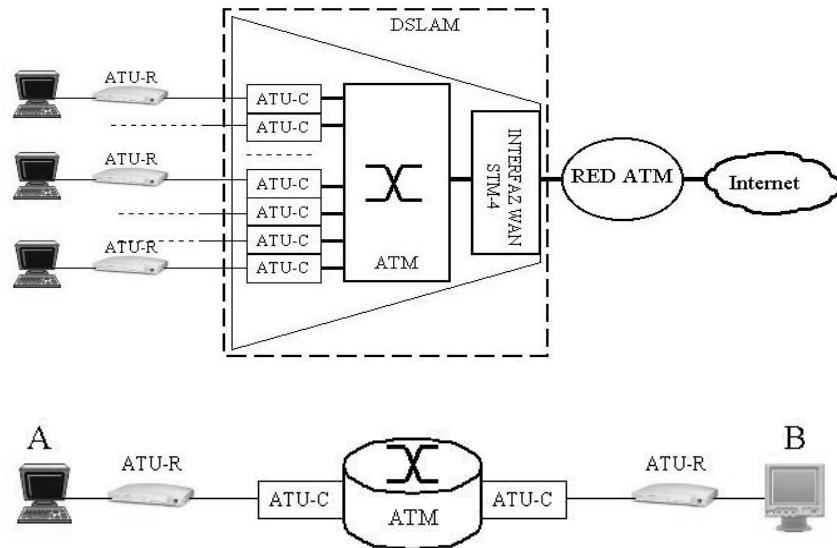
Suponga que existe una ruta IP directa entre los ATU-R de A y B.

Velocidades ADSL: 256 Kbps desde el DSLAM al usuario y 128 Kbps desde el usuario hacia el DSLAM.

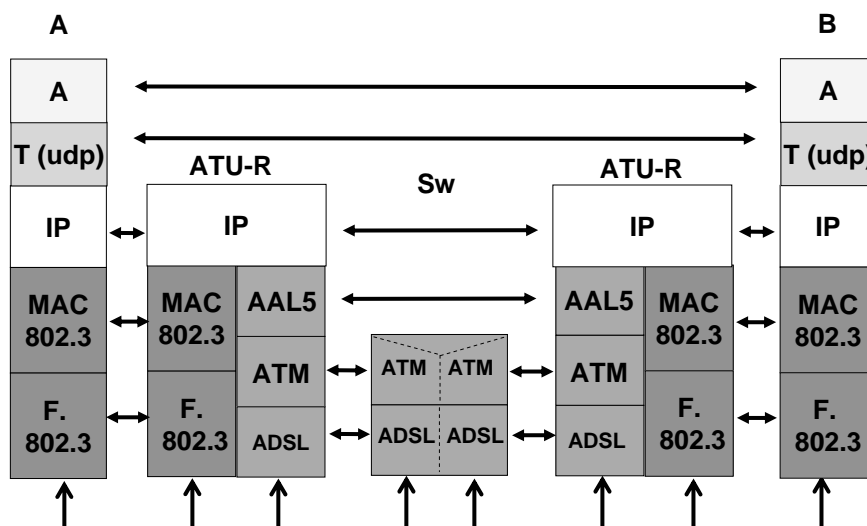
El tiempo de proceso y conmutación es despreciable en host, routers y conmutadores.

Suponga que no existen opciones en las cabeceras IP.

2002-09-05-02-S01

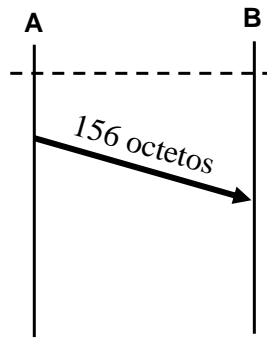


a)



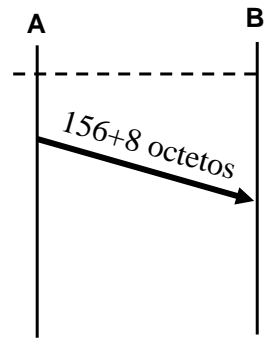
b.1)

Cronograma a nivel de aplicación



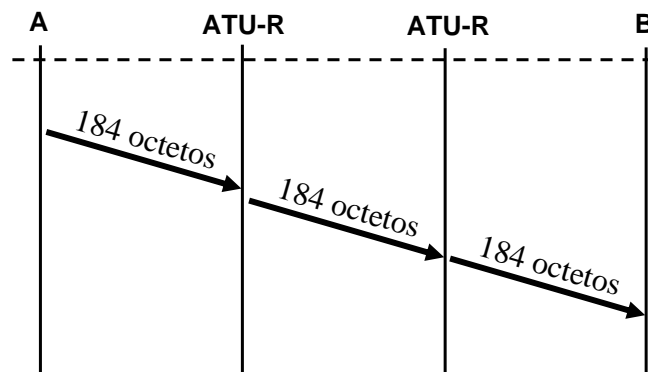
b.2)

Cronograma a nivel de transporte



A nivel UDP $156+8 = 164$ octetos

b.3)



A nivel IP $156+8+20=184$ octetos

