

Considere N abonados de voz. Los parámetros de activación y desactivación de los abonados de voz son $\alpha = 0.56 \text{ s}^{-1}$ y $\beta = 0.83 \text{ s}^{-1}$. En el estado activo, cada abonado produce $V=10$ paquetes por segundo, con 200 bytes por cada paquete. Las fuentes de datos producen en total λ_D paquetes por segundo según un proceso de Poisson, donde cada paquete tiene una longitud exponencialmente distribuida con promedio 1200 bytes. Para atender estos paquetes se dispone de un enlace de 2 Mbps, que se divide en dos canales de 1 Mbps cada uno. La Figura 1 representa el multiplexor integrado de paquetes de voz y datos que va a estudiar en esta última tarea.

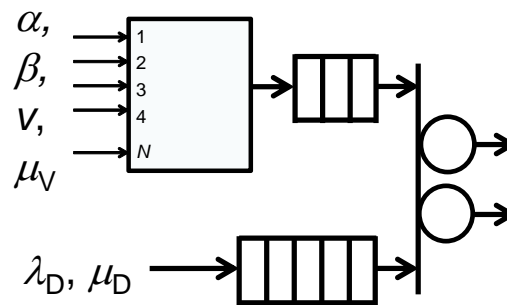


Figura 1. Multiplexor integrado de voz y datos

Hay dos esquemas de gestión del ancho de banda. En el primer esquema (frontera fija), el primer canal está dedicado exclusivamente a atender paquetes de voz y el segundo canal está dedicado exclusivamente a atender paquetes de datos. En el segundo esquema (frontera móvil), el primer canal atiende prioritariamente paquetes de voz, aunque está dispuesto a atender paquetes de datos mientras no haya solicitudes de paquetes de voz pendientes; similarmente, el segundo canal atiende prioritariamente paquetes de datos, aunque está dispuesto a atender paquetes de voz mientras no haya paquetes de datos pendientes. Sin embargo, si un paquete de datos encuentra ambos canales ocupados por paquetes de voz, devuelve a la cola el paquete de voz que esté ocupando el canal de datos al que tiene derecho. Igualmente, si un paquete de voz encuentra ambos canales ocupados por paquetes de datos, devuelve a la cola el paquete de datos que esté ocupando el canal de voz al que tiene derecho.

Mediante un estudio de simulación que incluya un número adecuado de simulaciones, cada una de ellas durante un tiempo adecuado de simulación, responda las siguientes preguntas:

- (1) Variando la demanda de voz y datos con $50 \leq N \leq 150$ y $50 \leq \lambda_D \leq 100$ p/s, ¿cuál es el número de paquetes de cada tipo que permanece en promedio en el sistema? Genere cuatro figuras tridimensionales donde en el eje x esté el número de abonados de voz N , en el eje y esté la tasa de datos λ_D , y en el eje z esté el número promedio de paquetes de datos en el sistema con frontera fija (figura 1), el número promedio de paquetes de voz en el sistema con frontera fija (figura 2), el número promedio de paquetes de datos en el sistema con frontera móvil (figura 3) y el número promedio de paquetes de voz en el sistema con frontera móvil (figura 4). Discuta sobre los resultados.
- (2) En cada esquema de gestión de ancho de banda ¿Cuáles deben ser las demandas de voz (N) y datos (λ_D) para mantener, en promedio, 1.5 paquetes de voz y 3.5 paquetes de datos en el sistema? ¿Cómo explica las diferencias?