

INTRODUCCIÓN

Las transmisiones en modo ráfagas de datos digitales se emplean en muchas aplicaciones como técnicas TDMA (*time-division multiple-access*) para enlaces vía satélite y radio celular móvil terrestre. En los sistemas por ráfagas, la sincronización se ha de realizar en cada recepción, un preámbulo de símbolos conocidos se coloca al principio de cada ráfaga para la recuperación del reloj y de la portadora. El uso de preámbulos permite operaciones con ayuda de datos (*data-aided*) y ofrece resultados mejores en comparación con los métodos sin ayuda de datos (*non-data-aided*). Incluso así, la sincronización se muestra difícil de conseguir, especialmente para modulaciones codificadas. Aunque es deseable que el sistema de transmisión continúe trabajando con una tasa de error grande, se establece como límite de diseño un mínimo de relación de señal-ruido de 2-3 dB. Claramente, se desprende que son necesarios algoritmos de sincronización muy eficientes.

Idealmente, los preámbulos deberían ser tan cortos como sea posible para reducir la tasa de transmisión. Por ejemplo, las tendencias actuales en transmisión por satélite para interconexión de LANs indican que una tasa del 10 % es bastante aceptable. El paso siguiente es deshacerse de los preámbulos y estimar los parámetros de sincronización sin ayuda de datos. En esta forma de estimación se espera que la falta de información de datos degrade la precisión de la sincronización para un intervalo de estimación fijo. Por otro lado, el tiempo de estimación no necesita ser tan corto cuando se utiliza preámbulos. De hecho, las ráfagas completas de datos están disponible y no solo una parte de ellas. Entonces, se puede llegar a preguntarse si al extender el tiempo de estimación se puede compensar las operaciones correspondientes a los métodos sin ayuda de datos. La respuesta a esta pregunta no es obvia y depende de los algoritmos específicos que se estén usando.

En este proyecto nos vamos a centrar en la estimación con ayuda de datos (*data-aided*) de la frecuencia portadora con señalización QPSK. Nuestro objetivo es comparar varios algoritmos de estimación, todos *data-aided*, que se han propuesto. Se van a describir varias características como:

1. Precisión de estimación.
2. Rango de estimación.
3. Umbral (la relación señal-ruido crítica a partir de la cual empiezan a ocurrir errores de estimación grandes).
4. Complejidad en la implementación.

Estas características pueden estar en contra unas con otras. Por ejemplo, si se consigue un umbral relativamente bajo implica una gran complejidad. Así como una buena precisión de estimación solo se consigue siempre y cuando el rango de estimación sea muy pequeño. Entonces, es necesario encontrar un compromiso entre los requisitos conflictivos al igual que hacer una elección apropiada teniendo en cuenta las condiciones actuales de operación entre las opciones que se barajan.