Capítulo 1

Introducción

Adaptive Coding and Modulating for K_a and Q-band Systems es la respuesta de Space Engineering (SE), el Politécnico de Milán (POLIMI), la Universidad de Bolonia y Alenia Spazio (ALS) a la propuesta ref. AO/1-4135/02/NL/EC de la European Space Agency (ESA).

Los objetivos generales del trabajo propuesto son:

- Fase 1: identificación, evaluación y especificación de técnicas de mitigación de interferencia y desvanecimiento IFMT (Interference and Fade Mitigation Techniques) aplicables a escenarios reales de comunicaciones por satélite para futuros sistemas de banda ancha operando en las bandas K_a y Q, y permitiendo alcanzar una alta eficiencia y disponibilidad en presencia de atenuación e interferencia;
- Fase 2: especificar, desarrollar, probar y evaluar un software simulador capaz de determinar parámetros de ejecución del sistema, y realizar una valoración de las técnicas IFMT propuestas.

En concreto, la Universidad de Bolonia se concentra en:

- la definición y la pre-evaluación de las soluciones IFMT, con especial atención al nivel físico;
- el desarrollo y test de las herramientas de simulación, con especial atención al nivel físico.

Se consideran las siguientes áreas específicas que tienen un impacto sobre el diseño, especificación y funcionamiento de un enlace ACM (Adaptive Coding and Modulating):

- codificación y modulación
- estimación de la calidad del canal
- técnicas de sincronización
- técnicas de distorsión y de no-linealidad
- interferencias co-canal y canal adyacente
- detección multi-usuario
- técnicas híbridas ARQ

Para proporcionar un grado alto de compatibilidad, se ha dado preferencia a los conceptos y métodos desarrollados en el estándar DVB-S2. Este estándar gira alrededor de tres conceptos principales: un mejor proceso de transmisión, total flexibilidad y una complejidad razonable del receptor.

En esta estructura, caracterizada principalmente por la selección dinámica del formato de transmisión, la sincronización y la estimación de parámetros se convierte en un punto crítico. En particular, para un sistema TDM/TDMA, como el del proyecto ACM, la sincronización de trama es crucial para el buen funcionamiento de la demodulación y decodificación de los datos.

El concepto básico es la estimación de parámetros auxiliares para localizar una señal en el dominio del tiempo. En general, el proceso de sincronización se podría dividir en adquisición y seguimiento (tracking). En particular, la adquisición corresponde a un alineamiento grueso entre la secuencia recibida y la generada localmente, mientras que el alineamiento fino lo realiza el circuito de seguimiento. En este caso, el parámetro desconocido es el llamado "frame epoch".

El diseño de la sincronización de trama puede tomar varias direcciones [1]. Nosotros nos centramos en el planteamiento clásico basado en la inserción de una UW (unique word) desconocida (secuencia única que marca el límite entre las tramas de datos).

Se pueden adoptar diferentes técnicas para insertar la UW en el dominio del tiempo, del código y de la frecuencia. Nosotros explotaremos la inserción en el tiempo pero usando un acceso TDM/TDMA.

El papel de la sincronización es crítico en cualquier sistema TDM/TDMA, pero en especial en una estructura ACM. El buen funcionamiento de un sistema depende estrictamente de una buena sincronización para que localice el comienzo de trama y permita una correcta demodulación y decodificación de los datos.

En [1] se han propuesto varios procesos multi-dwell para la ejecución de la adquisición de trama. Por ejemplo, en [1] se propone un proceso TC multi-dwell.

En este estudio se propone una novedosa técnica de adquisición multi-dwell basada en los criterios MAX y TC: se usa el criterio MAX en el modo de búsqueda (primer dwell) mientras que usamos el criterio TC para una verificación paralela de los datos provenientes del modo de búsqueda. Este proceso se ejecuta en onda continua. Se podría aplicar también este desarrollo a la adquisición de código en un sistema CDM/CDMA.