

Sistemas embebidos II

Sesión 8

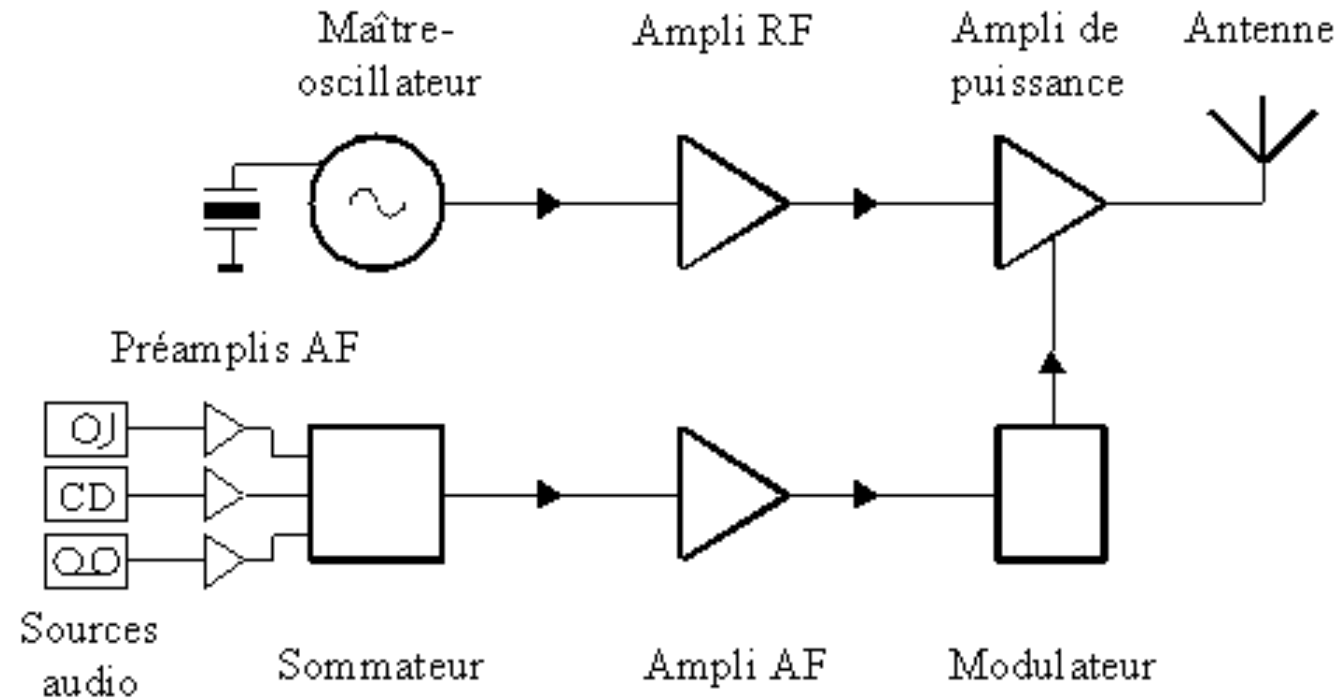
AM o amplitud modulada

AM significa exactamente amplitud modulada o modulación de amplitud y se trata de una técnica utilizada en la comunicación electrónica-magnética, que consiste en hacer variar la amplitud de la onda portadora de la radiofrecuencia.

El canal de la AM tiene un ancho de banda que se encuentra entre 10 KHz y 8 KHz. Debido a que son frecuencias más bajas, cuyas longitudes de onda son mayores, el alcance de su señal es considerablemente más amplio en relación con el de la frecuencia modulada.

Las ondas AM pueden medir entre 100 metros (3000 KHz) y 1000 metros (300 KHz). Este es el tipo de onda que llega a la ionosfera y rebota en ella.

AM o amplitud modulada



FM o frecuencia modulada

FM significa frecuencia modulada y es una técnica que permite transmitir información a través de una onda portadora, variando su frecuencia. Como tal, fue patentada en 1933 por el inventor estadounidense Edwin Howard Armstrong.

El canal de frecuencia modulada tiene un ancho de banda de 200 KHz. Semejante ancho permite que los sonidos transmitidos (música y habla) tengan mayor fidelidad y calidad, y que sean más limpios y claros que en la amplitud modulada.

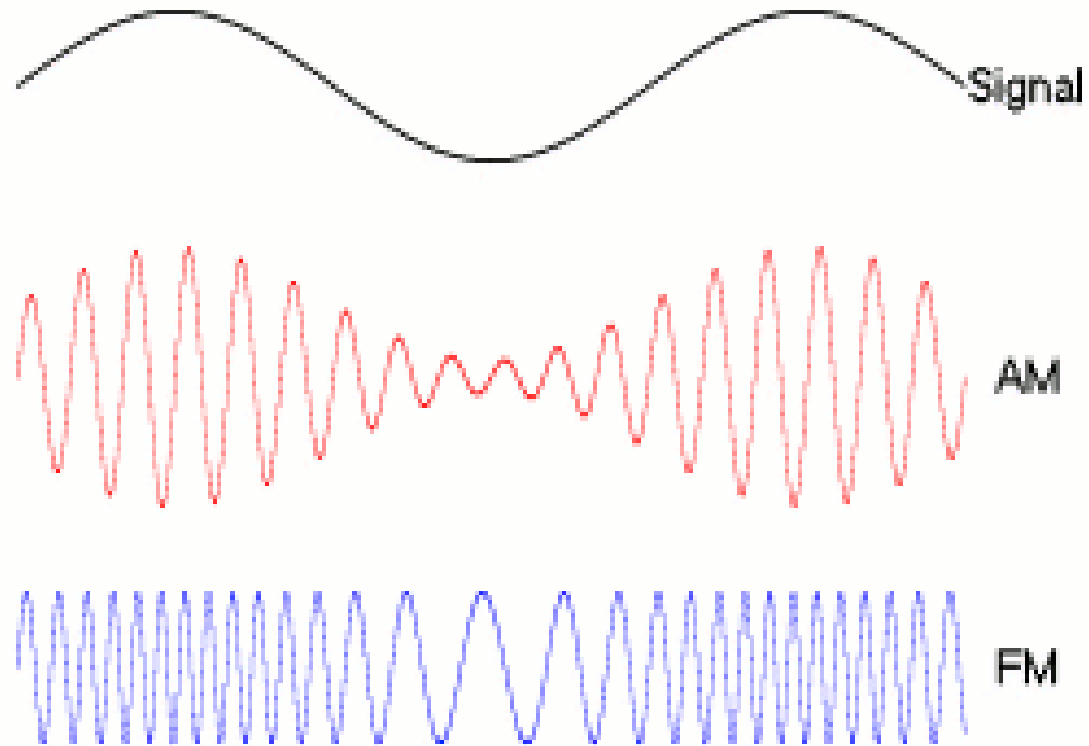
En frecuencia modulada, una emisora transmite en 101.1 MHz (es decir, 101.100 KHz), y la siguiente lo hace en 101.3 MHz (es decir, 101.300 KHz). Esto quiere decir que entre un canal y otro quedan libres 200 KHz. Además, permite enviar doble señal, es decir, una señal estéreo.

FM o frecuencia modulada



La modulación en frecuencia (FM) tiene un mejor rechazo a la interferencia electromagnética que AM, como se muestra en esta dramática demostración publicitaria en Nueva York realizada por General Electric en 1940. Cerca del prototipo de receptor de radio (en el centro) que contenía receptores para AM y FM se realizó una descarga eléctrica de un millón de voltios. Durante la sintonía en AM, el grado de interferencia fue tal que solo logró escucharse el resultado de la descarga eléctrica. Cuando se cambió al modo FM, la música logró escucharse con sólo una pequeña cantidad de estática.

FM - AM



Onda portadora

La onda portadora es una señal que se utiliza para transportar la información en los sistemas de comunicación, como en la radio o la televisión.

Imagina que quieres enviar una carta a alguien que está lejos. La carta es la información (por ejemplo, música, voz, datos) y el sobre que la envuelve es la onda portadora. El sobre no cambia el contenido de la carta, pero te permite enviarla de manera más eficiente a través de una red de correos. En comunicación, esa "red de correos" sería el aire, el cable, o cualquier medio por donde viajan las ondas.

La onda portadora es una señal de alta frecuencia, que por sí sola no contiene información útil, pero cuando la modulas (cambias su amplitud o frecuencia), puedes "insertar" la información en ella para enviarla de forma eficaz. Luego, al recibir la señal, se extrae la información de la onda portadora en un proceso llamado demodulación. En resumen, la onda portadora es la señal "base" que se modula (AM o FM, por ejemplo) para poder enviar la información a través de un medio de comunicación.

Upsampling (Sobremuestreo)

Es el proceso de aumentar la frecuencia de muestreo de una señal, introduciendo nuevos puntos entre los puntos ya existentes. Es decir, se "interpolan" muestras adicionales entre las muestras originales, incrementando el número de datos por unidad de tiempo sin agregar nueva información intrínseca a la señal.

- Se inserta una serie de ceros entre cada muestra original, lo que aumenta la tasa de muestreo (pero temporalmente distorsiona la señal).
- Se pasa por un filtro de interpolación o un filtro pasa-bajos, que suaviza la señal y rellena esos puntos intermedios de una manera más precisa, eliminando las componentes de alta frecuencia no deseadas.

Upsampling (Sobremuestreo)

Aplicación

- El upsampling se usa principalmente cuando se necesita convertir una señal de baja frecuencia de muestreo a una de mayor frecuencia, como, por ejemplo:
 - Reproducción de audio: Si una señal ha sido muestreada a 22.05 kHz y el sistema de salida requiere 44.1 kHz (como en un reproductor de audio), es necesario aplicar upsampling.
 - Procesamiento digital de señales (DSP): En sistemas que requieren procesamiento en frecuencias más altas que las originales, como en algunos filtros digitales.

Ventajas

- Facilita la operación en sistemas que requieren tasas de muestreo mayores; en ciertos casos mejora la resolución temporal.

Desventajas

- Aumenta el tamaño de los datos y no agrega nueva información; si no se filtra correctamente, puede introducir artefactos no deseados en la señal.

Undersampling (Submuestreo)

Consiste en reducir la frecuencia de muestreo de una señal, eliminando muestras de la señal original. Esto disminuye la cantidad de datos, pero debe hacerse con cuidado para evitar perder información crítica o generar aliasing, que es el fenómeno en el que diferentes señales se mezclan o superponen, causando distorsión.

- Se reduce la tasa de muestreo al tomar solo un subconjunto de las muestras originales, generalmente cada "n" muestras.
- Un paso crítico antes de aplicar undersampling es el filtrado pasa-bajos (antialiasing filter), que elimina las frecuencias superiores a la mitad de la nueva tasa de muestreo (conocida como la frecuencia de Nyquist), previniendo aliasing.

Undersampling (Submuestreo)

Aplicación

- El undersampling se usa cuando la tasa de muestreo actual es demasiado alta para el sistema o cuando se desea reducir la cantidad de datos sin perder la información esencial, como en:
- Compresión de datos: En sistemas de almacenamiento o transmisión donde el ancho de banda o el espacio es limitado, como en transmisiones de video o imágenes (imágenes médicas, por ejemplo).
- Sistemas de comunicación: En algunos sistemas donde es posible aplicar submuestreo en señales de banda limitada y recuperar la señal original utilizando un adecuado diseño de filtro.

Ventajas

- Reduce el tamaño de los datos, lo que es útil para almacenamiento y transmisión eficiente; puede mejorar la velocidad de procesamiento.

Desventajas

- Si no se aplica el filtrado antialiasing correctamente, puede causar aliasing; pérdida de información si se excede en la reducción de muestras.

¡GRACIAS!



Esta licencia permite a otros distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir de esta obra de manera no comercial y, a pesar que sus nuevas obras deben siempre mencionar a la IU Digital y mantenerse sin fines comerciales, no están obligados a licenciar obras derivadas bajo las mismas condiciones.



IUDigital
de Antioquia
INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA DIGITAL DE ANTIOQUIA