OFDM-LFM信号与OFDM信号的对比分析

# 基于OFDM信号的雷达通信一体化设计

数学模型：

优势：多载波技术可以提高频谱利用率，抗频率选择性衰落；利用成熟的FFT与IFFT算法实现信号的调制与解调；

缺点：不利于雷达的目标检测，抗多普勒效应差，不利于准确检测运动目标的速度。

# 基于OFDM-LFM信号的雷达通信一体化设计

数学模型：

与传统的OFDM系统具有较大的相似性，都是多载波系统。但是，传统的OFDM系统的子载波是点频率的，而OFDM-LFM信号的子载波是由正交的Chirp信号组成。

优势：由于OFDM-LFM信号的频率都是线性连续的，具有较好的脉冲压缩特性。

缺点：无法简单的使用FFT算法实现OFDM-LFM信号的调制解调，需要使用更复杂的FRFT(分数阶傅里叶变换)进行调制解调。

# 从OFDM到OFDM-LFM的改善

## OFDM-RC联合系统的构建

系统方框图：



## OFDM-LFM-RC联合系统的构建

系统方框图：



## 性能对比

通过不同的基带调制情况下，对OFDM-RC系统和OFDM-LFM-RC系统作对比

### PAPR(峰均功率比)性能对比

OFDM系统的实现需要克服的难题之一就是PAPR过高。针对该问题，在OFDM系统中，已经有较多的比较成熟的PAPR抑制算法，如SLM、PTS、Clipping等算法；OFDM-LFM系统与OFDM系统不同之处，OFDM系统是由一系列正交的正弦基组成，易受多普勒效应的影响，而OFDM-LFM系统可以看成是由一系列正交的Chirp基组成的，既然是多载波系统肯定存在PAPR过高的问题。然而针对OFDM-LFM系统，没有专门的PAPR抑制算法，目前研究下，一般都是将OFDM系统的抑制算法搬迁到OFDM-LFM系统中，来抑制PAPR过高的问题。

### 通信性能方面

重点在误码率的分析。

# 目前学习的难点

针对FT(傅里叶变换)调制，有复杂度为O(Nlog2N)的FFT算法；

针对FRFT(分数阶傅里叶变换)，Ozaktas提出了分解型DFRFT算法，其复杂度也为O(Nlog2N)，其内部通过卷积实现，而卷积正好可以利用FFT算法实现。因此，Ozaktas提出的DFRFT算法可用于实际的工程应用。

难点：该DFRFT算法中涉及较多的数学知识，包括量纲归一化、插值算法(香农插值算法)、离散采样等，需要一一克服这些知识。然后，通过MATLAB仿真实现该DFRFT算法。

进一步工作：构建OFDM-LFM-RC联合系统，对PAPR、Radar、Comm等三方面进行讨论分析，同时与OFDM-RC联合系统相对比。

# FRFT及其DFRFT算法