OFDM深入理解

在符号做完**子载波映射**之后，你得到的**函数的参数是频率**，也就是你现在得到的是一个频域的函数。一个频域的函数是无法被直接发出去的，因为我们的空间基础是一个时域的表达空间，举个例子来说，你说话，其实是声带在时间轴上的表达，声带在空间上的振动是随时间轴变化的。回到原来的问题，你现在的函数是频域的函数，没有任何基础原件能发的出来，它们不认识，它们不能在频域上被驱动，你必须把你的频域函数转回到时域，这样的表达才能直接驱动你的信号发生装置，**而IFFT就是把频域函数转回到时域的方法**。

1、LTE在广义上说只有一个载波，FDD是上行和下行的载波分配在不同的频点，TDD是在同一个频点，时分复用

2、狭义上所说的多载波，指的是子载波，可以理解为一种调制方式。**也就是为了提高信号的抗干扰能力，把所占用的载波带宽，分为多个更窄的载波，这种更窄的载波，就称为子载波。对于每个子载波来说，由于带宽低了，相应的每个符号的周期也就变长了，码率也就低了，码率低，抗干扰能力就强，这个一般人都能理解吧。**

3、为了使拆分后的所有子载波的总传输带宽等于没有拆分的单一载波，可以采用将子载波重叠起来的方法，最高的重叠度就是，每2个子载波中心频点之间的间隔，等于子载波带宽，这种子载波拆分方法，就叫做OFDM。

4、很早的时候为什么OFDM没有流行呢，是**因为产生这么紧密排列的子载波，在实现上很困难。直到FFT技术出现之后，可以通过数学的方法，完美的产生这样的多个子载波。**

第一个问题，因为频域是一种分析问题的方法，真实世界的信号是在时域，例如电磁波，其是关于t的函数；

第二个问题，因为发送数据需要一段频谱资源，ifft/fft是一种有效的调制方法，方便高效地将数据调制到指定地频谱上。

OFDM中如果不经过IFFT，直接D/A发送会怎样？

不经过IFFT，直接将QAM映射后生成的N个复数经过D/A转换，当然可以。只不过这不再是OFDM调制，而是传统的QAM调制（实际的QAM调制一般还需要在符号映射后进行 pulse shaping，这里先忽略）。这个方式的符号周期是1/Fs，而不是你提到的N/Fs。因此每个符号占据的频谱是Fs，不是Fs/N。所以，OFDM调制所具备的优点，包括频谱资源可灵活调度，符号周期长抗多径衰落等，都是你这种方式拿不到的。

目前的困惑：

FFT 与 IFFT不都是多对多吗？

但是按照OFDM的原理，应该是多对一。