



17

请介绍一下快速傅里叶变化的思想, 算法, 流程. 要求与DFT对比



快速傅里叶变换（Fast Fourier Transform, FFT）是一种高效的离散傅里叶变换（Discrete Fourier Transform, DFT）算法，用于将一个信号从时域转换到频域。FFT算法的基本思想是通过重复利用计算结果的方式，减少DFT中所需的计算量，从而在相同的时间内计算出更多的频率分量。

以下是FFT算法的流程：

1. 将N个时域采样点看做一个长度为N的复数序列。
2. 通过分治法将序列分解成N个长度为1的复数序列。
3. 将长度为1的复数序列通过旋转因子进行合并，得到长度为2的复数序列。
4. 将长度为2的复数序列通过旋转因子进行合并，得到长度为4的复数序列。
5. 依次类推，将长度为2的幂次的复数序列进行合并，最终得到长度为N的复数序列，也就是DFT的结果。

相比之下，DFT直接使用公式计算每个频率分量，其时间复杂度为 $O(N^2)$ ，因此对于大规模的信号处理，计算量非常庞大，难以实现。而FFT算法在相同的时间内可以计算出更多的频率分量，其时间复杂度为 $O(N \log N)$ ，因此在信号处理中广泛应用。

总的来说，FFT算法通过对DFT算法的优化和改进，可以大大提高信号处理的速度和效率。

