**Bluestein 算法**

**线性卷积**：

y = p \* q。其中p为M点，q为N点，y为M + N - 1点

**圆周卷积**：

y = p ⊛ q。其中p和q都为L点，y为L点：

**时域卷积定理**：

时域中的循环卷积对应于其离散傅里叶变换的乘积

即：

**利用循环卷积计算线性卷积**：

1. p为M点，q为N点，需要构建循环卷积的长度L ≥ M + N – 1，并把L对齐到power2, 线性卷积的长度L0 = M + N - 1
2. 将p, q 补零到L点
3. 计算L点的FFT，P, Q，相乘，得到L点的结果Y
4. 取Y的前L0点作为线性卷积结果

**FFT**:

其中：

即：

推导：

因为：

即：

所以：

即：

其中： 为常量

所以：

构造函数：

这样：

即：

*即可用2-base FFT计算卷积。*

* Bluestein study:
  + 利用时域卷积定理计算卷积：
  + **时域中的循环卷积对应于其离散傅里叶变换的乘积**
  + 步骤：
    - 设p为M点，q为N点，则卷积结果长度为**L0 = M + N – 1**，
    - 把L0对齐到2的幂 L
    - 将p, q 补零到L点
    - 计算L点的FFT，P, Q，相乘，得到L点的结果。Y = P\*Q
    - 将Y做IFFT得到卷积结果y