

# 傅里叶变换

使用到了

此处为语雀内容卡片，点击链接查看：[https://www.yuque.com/chunfen-njv0x/ncn3vq/pcc6se4bf0ekg64i?view=doc\\_embed](https://www.yuque.com/chunfen-njv0x/ncn3vq/pcc6se4bf0ekg64i?view=doc_embed)

## 一：傅里叶级数

最基础的理念：所有周期函数都可以被分解为任意多个正（余）弦函数的和。

所有周期为  $2\pi$  的周期函数  $f(x)$ ，都可以展开为：

$$f(x) = \frac{a_0}{2} + \sum_{n=1}^{\infty} (a_n \cos nx + b_n \sin nx)$$

这个式子有三个正交分量：1,  $\sin(nx)$ ,  $\cos(nx)$ ，与自己的内积为1，相互之间的内积为0

内积和正交还弄得不算很清楚

## 二：傅里叶变换

进一步推广到一般函数，通过内积来提取不同频率上的分量：

$$F(\omega) = \int_{-\infty}^{\infty} f(t) e^{-i\omega t} dt$$

得到一个以频率  $\omega$  为自变量的函数，其因变量为一个复数，其中，实部代表了这一频率上的振幅，而虚部代表了这一频率上的相位。

从拆分出来的信号还原初始信号，可以通过傅里叶变换的逆变换来进行：

$$f(t) = \int_{-\infty}^{\infty} F(\omega) e^{i\omega t} d\omega$$

但实践中并没有如此复杂，各种语言都有可直接调用的函数来进行傅里叶变换。