

信号与系统上机课手册

2022.11.1

一、实验目的

- 1、掌握使用 MATLAB 进行信号谐波分析的方法。
- 2、使用 MATLAB 分析及验证傅里叶级数性质。

二、实验内容

- 1、总结并点评第二次实验；
- 2、查看“信号与系统实验教程 3.pdf”学习有关本次实验的技术细节。
- 3、完成如下题目的仿真：

- (1) 对周期为 4 的方波信号 $f(t)$ 进行谐波分析，使用多张子图分别绘制 1 至 3 次谐波、1 至 9 次谐波、1 至 33 次谐波、1 至 99 次谐波叠加时的图像，并在每个子图中同时画出原始方波信号 $f(t)$ 的图像。绘图区间至少包括两个完整的方波周期并有完整标注。可以手算求解傅里叶级数系数，也可以通过代码仿真计算。 $f(t)$ 波形如图 1 所示。

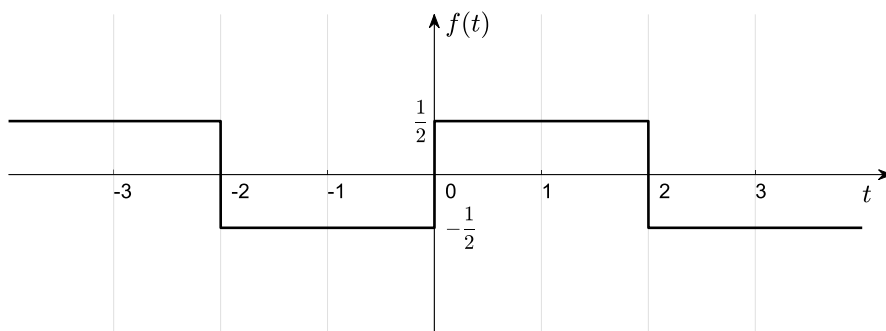


图 1 $f(t)$ 波形图

- (2) 求周期为 4 的信号 $g(t)$ 的傅里叶级数系数 $\{a_k\}$ ，并绘制 $g(t)$ 的幅度谱、相位谱。可以手算求解傅里叶级数系数，也可以通过代码仿真计算。 $g(t)$ 的波形如图 2 所示。

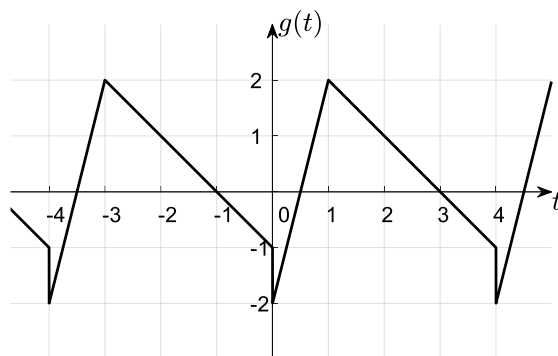


图 2 $g(t)$ 波形图

- (3) 利用连续时间傅里叶级数的时移性质和时间反转性质求信号 $g(1-t)$ 的傅里叶级数系数 $\{b_k\}$ ，并绘制 $g(1-t)$ 的幅度谱和相位谱；使用 $\{b_k\}$ 生成并绘制信号 $g(1-t)$ ，以验证 $\{b_k\}$ 的正确性。 $\{b_k\}$ 与 $\{a_k\}$ 的关系应在报告中给出。
- (4) 验证傅里叶级数的相乘性质。使用傅里叶级数的相乘性质求信号 $h(t) = f(t)g(t)$ 的傅里叶级数系数 $\{c_k\}$ ，并绘制 $h(t)$ 的幅度谱和相位谱；使用 $\{c_k\}$ 生成并绘制信号 $h(t)$ ，以验证 $\{c_k\}$ 的正确性。 $\{c_k\}$ 的推导过程应在报告中给出。（本题不要求当堂检查）

4、思考题

连续时间傅里叶级数和离散时间傅里叶级数有何不同点，造成不同的原因是什么？

三、报告要求

- 1、当堂检查第 1、2、3 题，只完成第 1 题得 0.5 分，全部完成得 1 分；
- 2、每人完成一份实验报告，内容应包含但不限于：每道题仿真结果（图加代码）；思考题答案；实验收获与感想；
- 3、本次报告满分 4 分，剩余 1 分由当堂检查获得，实验总成绩仍为 5 分。请于 11 月 8 日 24:00 前提交 PDF 版本的报告，每晚一天报告扣 1 分。报告命名格式：学号_姓名_信号第 X 次实验报告，需要再次提交的报告命名为：学号_姓名_信号第 X 次实验报告_2。

报告提交地址：

<https://bhpan.buaa.edu.cn:443/link/F471B3859E1F641D2A4FB6CFD472C06D>

访问密码：ilgb