

编程作业四：DFT & FFT

发布时间：2024-4-12 17: 00

截止时间：2024-4-26 23: 59

作业介绍：

随机生成长度为 2^4 , 2^8 , 2^{12} , 2^{16} , 2^{20} ... (序列长度以 2^4 递增, 直到计算 DFT 的内存不够) 的序列, 分别使用以下方法来计算 DFT, 并记录 DFT 计算时间 (不包括读写内存时间)。最后, 在一张折线图中展示随着序列长度增加, 下列方法计算 DFT 的程序运行时间。

【用 python 完成:】

- (1) 按照 DFT 定义, 使用 for 循环编写 DFT。
- (2) 选取至少三种 FFT 函数实现来进行计算。
(可以是 scipy, numpy, 也可以是网友个人实现的版本)

【用 Matlab 完成】

- (1) 按照 DFT 定义, 使用 for 循环编写 DFT。
- (2) 使用 DFT 的矩阵运算形式编写 DFT。
- (3) 直接使用 fft 函数: `fft(x)`。
- (4) 使用 MATLAB 自带的 GPU 工具: `fft(gpuArray(x))` 来进行计算。

选 Python 或 Matlab 其中一种语言完成作业即可。如有人想尝试 C、C++、Java 等, 要求请参照 Python。

作业要求:

1. 撰写一份编程作业报告 (PDF), 展示实验过程中的结果图, 并简要分析实验及结果。
报告命名格式: 姓名_学号_编程作业四报告
2. 将编程作业报告 (PDF), 以及代码打包压缩, 提交到 `oc.sjtu.edu.cn`, 压缩包命名格式: 姓名_学号

作业指导：

可供参考的链接：

- <https://numpy.org/doc/stable/reference/routines.fft.html>
- <https://docs.scipy.org/doc/scipy/tutorial/fft.html>
- <https://www.mathworks.com/help/matlab/ref/profile.html>
- <https://www.mathworks.com/help/matlab/ref/fft.html>
- <https://www.mathworks.com/help/parallel-computing/gpuarray.html>

编程作业均为开放问题，同学们只要理解了问题本质，不必拘泥于所给参考提示，可以使用不同的方法实现目标，最后在报告中言之有理即可。