

2021 快速傅里叶变换 的并行算法研究及实现

计算机科学与技术学院：软件1804

答辩人：肖劲涛 指导老师：苏波

————— 2022-1-30 —————

目录

Contents

01 选题的意义及内容

02 课题的发展现状

03 研究思路 and 过程

04 关键技术和难点

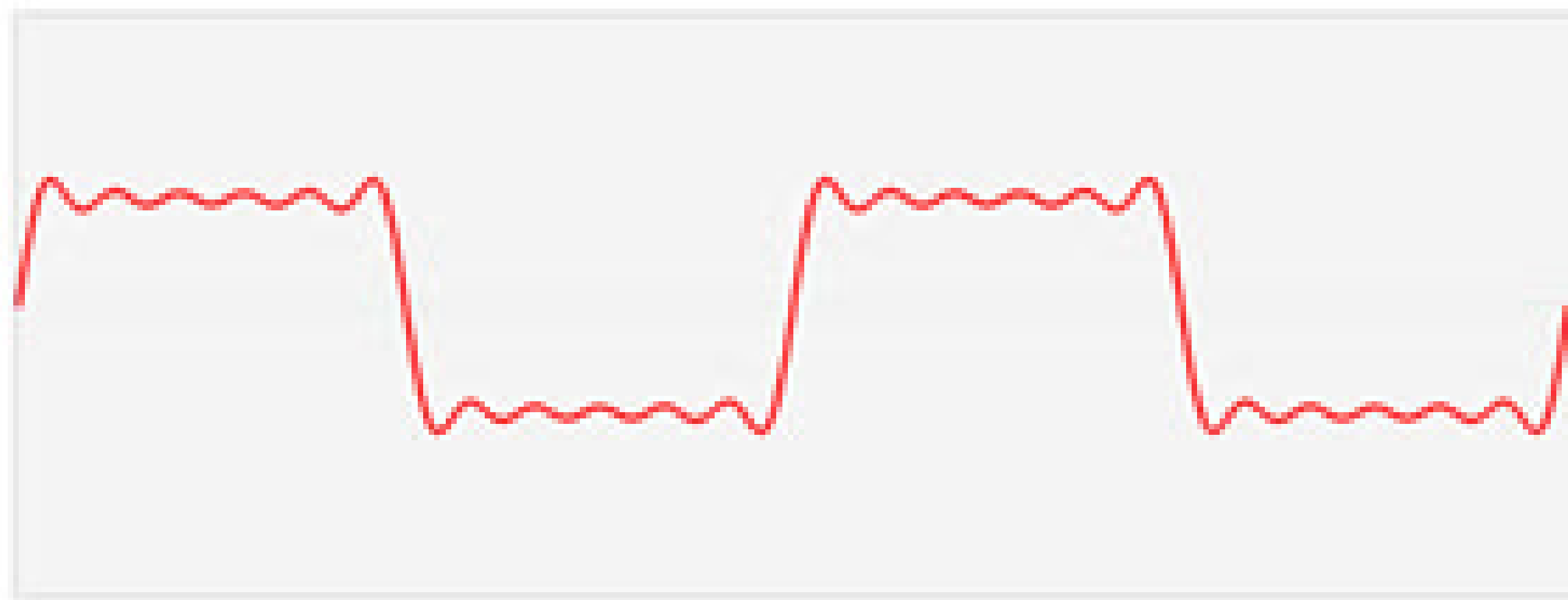


选题的意义 及内容

课题背景

- 多核心CPU与高性能GPU的发展
- 现有FFT算法在特定情况下存在缺陷
- 新并行架构的提出、多线程编程的成熟

傅里叶变换



傅里叶变换

- 假设前提：所有的信号都由正弦波叠加而成
- 实际作用：将时域信号变换为频域信号，也可以逆变换

课题意义

给出优化建议，包括

- 计算精度
- 系统能耗
- 理论计算复杂度与实际的最小边界
- 数据迁移量的减少
- 系数访问效率



课题的发展 及现状

算法发展

- 思想渊源：高斯分治法
- 最早的计算机算法：Cooley-Tukey
- 高阶基K-FFT算法
- 混合基算法
- 质数因子算法
- 递归FFT算法
- 分裂基FFT算法
- Winograd算法



研究的思路 和过程

算法分析

- 蝶分析
- 复杂度分析
- 旋转因子分析
- 等

技术路线

- 串行：C++
- 多进程：MPI或OpenMP、C++
- 多线程：C++标准库
- GPU并行：CUDA



工作进度 与安排

工作方向

1. 查阅文献
2. 编写传统串行算法
3. 并行化串行算法
4. 编写并行算法
5. 算法分析

时间安排

- 二月：开发串行算法
- 三月：并行化
- 四月：开发并行算法以及算法分析
- 五月：定稿