

实验及要求 +课程报告要求

刘绍辉

哈尔滨工业大学计算机科学与技术学院

shliu@hit.edu.cn, 综合楼613

QQ: 953444135

2023.4

实验一

实验课内容共计16学时：不上课，只验收，验收时与助教联系即可，大部分都是通过提交实验报告和源代码的方式进行验收。

实验一:熟悉基本的平台，搭建基本的优化算法实现和验证框架，对无约束优化问题进行求解和验证，尤其对一阶、二阶和无导数求解算法进行实验

熟悉一些基本的优化工具，例如，CVX, LAPACK工具包, SPAMS工具包，具体见下页slides；

任务：对典型的无导数、一阶、二阶算法进行编程实现，并用深度学习的MNIST数据集或别的小型数据集进行调参验证/或用典型的优化测试函数，例如罗森布洛克函数进行测试，并画出相关迭代点列或收敛曲线进行比较；

可以尝试阅读一些文献

- 例如：On Efficient Training of Large-Scale Deep Learning Models A Literature Review
- Mathematical Capabilities of ChatGPT
- Why Can GPT Learn In-Context Language Models Secretly Perform Gradient Descent as Meta-Optimizers
- Segment Anything Model
- Linearly mapping from image to text space

基本要求：阅读文献、实现、实验；提交报告、源代码

实验一可以简化为：整理作业中的实验代码！

一些基本的跟优化相关的资料

调用已有的成熟代码☺,基本都依赖于已有的基础数学库,例如:
<http://www.netlib.org>, 由田纳西大学, 橡树岭国家实验室维护, 大部分由Fortran77编写!

Matlab工具优化包

Stephen Boyd的CVX, 具体访问StephenBoyd的主页
<http://cvxr.com/cvx/>;

<http://web.stanford.edu/~boyd/teaching.html>

SPAMS: sparse Modeling Software

<http://spams-devel.gforge.inria.fr/>

SLEP: Sparse Learning with Efficient Projections

<http://parnec.nuaa.edu.cn/jliu/Softwares.htm>

VLFeat:

<https://www.vlfeat.org>

LAPACK/BLAS/ARPACK/LINPACK

<https://www.caam.rice.edu/software/ARPACK/>

<http://www.netlib.org/lapack/>

实验二

实验二：阅读最新（2021-2023,至少包含23年的文献）领域文献，例如与自己的研究方向相关的，或者与目前项目相关的，或者与优化相关的，实现或熟悉算法后调用库或源代码，验证论文中的实验，并验证自己的想法。

体会优化当中：目标函数+正则项的基本优化方式,尤其是ADMM方法求解 l_1 正则化的优化问题

- 能否写出如下问题的ADMM迭代公式？
- $\min f(x) + \gamma \|x\|_1, s \in X;$
- $\min \|Cx - b\|_1, s. t. x \in R^n$
- $\min \|x\|_1, s. t. Cx = b$

GPT-3训练消耗45TB文本数据，但据说高质量文本数据将于2026年耗尽！那大模型后续的发展在哪？在实际应用中是否还有哪些限制和约束，优化方法还有哪些发展空间？

实验

实验要求：

- 1) 最终都需要提交论文形式的报告，以及程序和源代码
- 2) 可以是采用文献里面的方法或者现有的源代码（优先2023，2022最近的文献），但是必须要进行改进或提高（在报告里面注明改进或提高的地方，或者有创新的地方），可以多篇论文的思想融合！

不要求结果比原有结果好，能验证自己的想法即可

实验报告模板可按照基本的实验将问题，解法，实验结果，参考文献等组织！

课程结课报告

要求大家提交课程阅读报告（可以与实验二内容有一定重合，但阅读报告和实验报告分开）

内容为阅读2023年已投或已发表的顶级会议论文或期刊论文（arxiv.org等网站上检索），将问题及其优化表达形式和求解方法描述清楚，并就这一问题或求解方式，结合实验效果，给出相应的文献综述报告！

最好结合自己的研究方向，或者自己感兴趣的方向来选择论文，NLP，CV，大数据，网络等都可以！

课程考试时间：待定27-28日！阅读报告10%，实验部分成绩占比30%，作业1和2、3占比：15%，期末考试卷面成绩占比：40%

阅读报告和实验提交：4月30日！