期末报告 Proposal 要求

请选择一个与统计计算相关的主题，以 PDF 格式提交一页 Project Proposal，说明选题动机、拟关注的问题、准备开展的工作及主要参考资料。Proposal 是初步计划，可在后续阅读与研究中调整，不要求已有完整结果。评价主要考虑选题与统计计算的关联、计划的清晰性与可行性、拟开展工作的实质性与独立思考，以及表达和引用的规范性。

一 选题范围与项目形式

选题应与课程中的方法或其合理扩展有关，不限于课堂讲授内容。与统计计算相关的理论、方法、算法、软件或应用问题均可选择，也欢迎结合自己的研究兴趣和学科背景提出主题。

项目可采用理论分析、专题评述、算法实现、文献复现、软件开发或实际应用等形式，也可结合多种形式。应体现独立理解和实质性工作；不统一要求原创算法、方法比较、模拟实验或真实数据分析。专题评述应有清楚的组织思路、分析与判断。

二 参考选题方向

以下仅供参考，可自行组合、延伸或另拟主题。

随机模拟与数值积分：Monte Carlo、Importance Sampling、Quasi-Monte Carlo；MCMC、Adaptive MCMC、Sequential Monte Carlo。

数值优化与潜变量方法：EM 及扩展、ADMM、Stochastic optimization。

高维统计与矩阵计算：正则化、Matrix completion、Randomized SVD；

重抽样与不确定性评估：Bootstrap、Conformal prediction、Post-selection inference。

时间序列与动态系统：Filtering、Smoothing、Data assimilation、Gaussian processes；

复杂数据与因果推断：缺失数据、Causal discovery、网络与生存数据。

大规模与隐私计算：Distributed computation、Federated learning、Streaming algorithms；统

计学习与生成模型：Normalizing flows、Diffusion models、Optimal transport。

科学与实际应用：基因组、流行病、金融、气候、医学成像中的统计计算；

大语言模型。

三 Proposal 应包括的内容

1. 标题与成员信息：项目标题、姓名及学号；小组项目列出全部成员。

2. 主题与动机：说明拟关注的问题、选题理由及其与统计计算的联系。

3. 拟开展的工作与初步计划：说明研究角度与工作安排；根据项目性质介绍阅读、理论分析、算法、软件或应用思路。模型、数据、实验与评价指标仅在适用时说明。

4. 主要参考资料：列出相关文献或资源；小组项目可简述初步分工。