

数学与统计学院 毕业设计

聚类算法在地震速度谱自动拾取中的应用研究

统计 71 王泽昊

2021 年 4 月 21 日

指导教师: 张春霞

主要工作

- 文献调研 & 指定外文文献翻译;
- 相关背景知识学习;
- 聚类算法理论学习;
- 代码编写 & 试验;
- 后续改进.



文献调研

通过约 20 篇的文献调研,了解到 NMO 速度分析通常是通过以下几种方法:

- 速度谱相似性;
- 局部地震斜率;
- 神经网络;
- 聚类.

文献翻译

对下列两篇文献进行了全文翻译.

Zhang P, Lu W. Automatic time-domain velocity estimation based on an accelerated clustering method[J]. GEOPHYSICS, 2016, 81(4): U13-U23

Rodriguez A, Laio A. Clustering by fast search and find of density peaks[J]. Science, 2014, 344(6191): 1492-1496

背景知识学习

由于地震勘探学背景知识的缺乏, 对此书籍的前四章进行了学习:

Zhou H W. Practical Seismic Data Analysis[M]. Cambridge University Press, 2014

聚类算法理论学习

对于 EM 算法, 变分推断, Dirichlet 过程的相关文献进行了阅读, 并对于相关的公式和算法进行了推导.

Blei D M, Jordan M I. Variational inference for Dirichlet process mixtures[J]. Bayesian Analysis, 2006, 1(1):121-143

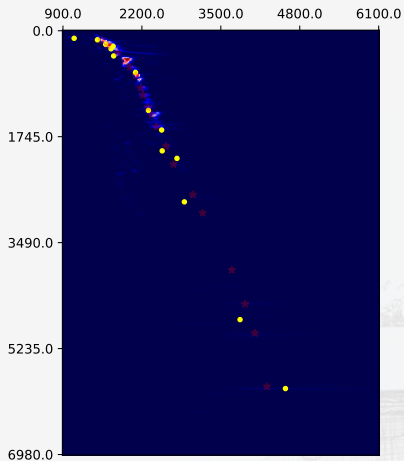
Blei D M, et al. Variational Inference: A Review for Statisticians[J]. Journal of the American Statistical Association, 2017, 112(518): 859-877

代码编写

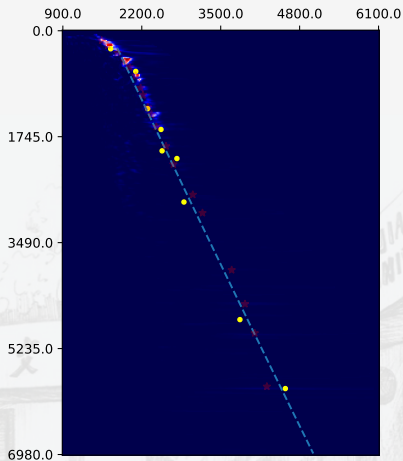
代码编写目前约 950 行, 实现了对地震数据进行读取、预处理、聚类、结果分析、曲线拟合、在原始道集上进行 NMO 校正的功能. 曲线拟合和 NMO 校正的代码目前还不完善.

<https://github.com/Addasecond86/XJTU-Bachelor-Dissertation-Statistics-WangZehao/tree/main/codes>

试验结果

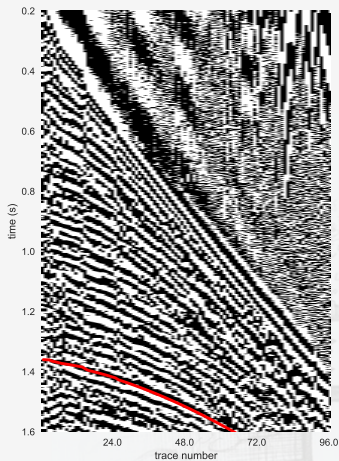


(a) 经过处理过后的最终聚类结果

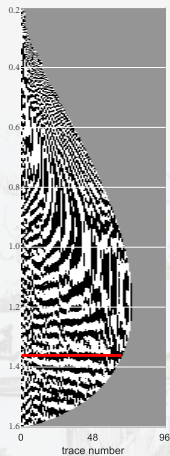


(b) 曲线拟合结果

试验结果



(c) 原始道集



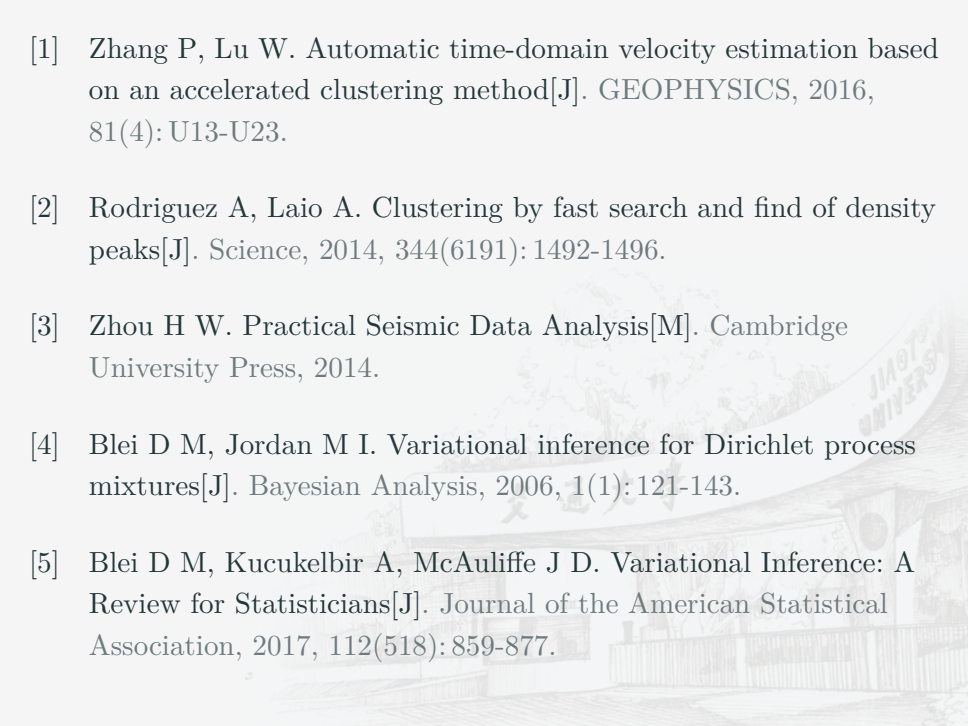
(d) 动校正后结果

后续改进

后续改进主要考虑在以下几个方面:

1. 完善曲线拟合与 NMO 校正的代码
2. 探究更加有效剔除噪声的方法
3. 探究更为合理的曲线拟合方法

参考文献

- 
- [1] Zhang P, Lu W. Automatic time-domain velocity estimation based on an accelerated clustering method[J]. GEOPHYSICS, 2016, 81(4): U13-U23.
- [2] Rodriguez A, Laio A. Clustering by fast search and find of density peaks[J]. Science, 2014, 344(6191): 1492-1496.
- [3] Zhou H W. Practical Seismic Data Analysis[M]. Cambridge University Press, 2014.
- [4] Blei D M, Jordan M I. Variational inference for Dirichlet process mixtures[J]. Bayesian Analysis, 2006, 1(1): 121-143.
- [5] Blei D M, Kucukelbir A, McAuliffe J D. Variational Inference: A Review for Statisticians[J]. Journal of the American Statistical Association, 2017, 112(518): 859-877.

谢谢观看