

非寿险精算大作业三: 准备金评估模型

在此次大作业中, 我们基于教材 217 页表 8-43 的流量三角形数据进行准备金评估.

第一步: 在 R 中建立流量三角形数据的矩阵形式:

- 第一列为增量已付赔款, 命名为 inc
- 第二列为对应的事件年, 命名为 acc
- 第三列为对应的进展年, 命名为 dev

第二步: 把事件年和进展年作为离散型变量, 对增量已付赔款建立过离散泊松 (over-dispersed Poisson, ODP) 广义线性模型. 假设 (1) 增量赔款互相独立, (2) 增量赔款只受事件年和进展年的影响, (3) 不同事件年的效应不同, (4) 不同进展年的效应不同, (5) 同一事件年的进展年效应相同, (6) 事件年和进展年的效应为相乘形式.

问题:

1. (10 分) 写出模型及其基本假设 (参照大作业二).
2. (10 分) 计算参数的极大似然估计, 估计离散系数, 计算偏差.
3. (10 分) 估计每一进展年的增量已付赔款比例.
4. (10 分) 预测事件年 2 至事件年 10 的未决赔款. 预测总未决赔款.
5. (10 分) 使用链梯法, 预测事件年 2 至事件年 10 的未决赔款. 预测总未决赔款. 选择进展因子时, 使用加权平均.

第四步: 利用 non-parametric bootstrap 方法估计未决赔款的预测分布. 设置 bootstrap 的次数为 5000. 为了使 bootstrap 的结果可以重现, 使用命令 set.seed(13) 设置随机数种子.

问题:

6. (10 分) 预测事故年 2 至事故年 10 的未决赔款. 预测总未决赔款.
7. (10 分) 估计事故年 2 至事故年 10 的未决赔款的预测均方误差的平方根, 估计总未决赔款的预测均方误差的平方根.
8. (10 分) 估计事故年 2 至事故年 10 的未决赔款的 95%VaR, 估计总未决赔款的 95%VaR.

注意: 请用文字和数据回答以上问题, 不能直接粘贴 R 的输出结果. 请把相关代码作为附录.