

财政收入影响因素分析及预测模型

1) 梳理影响地方财政收入的关键特征, 分析、识别影响地方财政收入的关键特征的选择模型。

2) 结合目标 1) 的因素分析, 对某市 2015 年的财政总收入及各个类别收入进行预测。

分析方法与过程

Lasso 是由 Tibshirani^[22] (1996) 提出的将参数估计与变量选择同时进行的一种正则化方法。Lasso 参数估计被定义如下。

$$\hat{\beta}(\text{lasso}) = \underset{\beta}{\operatorname{argmin}}^2 \left\| y - \sum_{j=1}^p x_j \beta_j \right\|^2 + \lambda \sum_{j=1}^p |\beta_j| \quad (13-1)$$

其中, λ 为非负正则参数, $\lambda \sum_{j=1}^p |\beta_j|$ 称为惩罚项。

Lasso 方法虽然可以解决最小二乘法和逐步回归局部最优估计的不足, 但是其自身需要满足一定的苛刻条件。Hui ZOU^[23] (2006) 提出了一种改进的 Lasso 方法, 其改进之处为给不同的系数加上了不同的权重, 被称为 Adaptive-Lasso 方法, 定义如下。

$$\hat{\beta}^{*(n)} = \underset{\beta}{\operatorname{argmin}} \left\| y - \sum_{j=1}^p x_j \beta_j \right\|^2 + \lambda_n \sum_{j=1}^p \hat{\omega}_j |\beta_j| \quad (13-2)$$

其中, 权重 $\hat{\omega}_j = \frac{1}{|\hat{\beta}_j|^\gamma} (\gamma > 0)$, $j = 1, 2, \dots, p$, $\hat{\beta}_j$ 为由普通最小二乘法得出的系数。

设变量 $X^{(0)} = \{X^{(0)}(i), i = 1, 2, \dots, n\}$ 为一非负单调原始数据序列, 建立灰色预测模型: 首先对 $X^{(0)}$ 进行一次累加得到一次累加序列 $X^{(1)} = \{X^{(1)}(k), k = 1, 2, \dots, n\}$ 。

对 $X^{(1)}$ 可建立下述一阶线性微分方程。

$$\frac{dX^{(1)}}{dt} + aX^{(1)} = u \quad (13-3)$$

即 GM(1, 1) 模型。

求解微分方程, 得到预测模型如下。

$$\hat{X}^{(1)}(k+1) = \left[\hat{X}^{(1)}(0) - \frac{\hat{u}}{\hat{a}} \right] e^{-\hat{a}k} + \frac{\hat{u}}{\hat{a}} \quad (13-4)$$

由于 GM(1, 1) 模型得到的是一次累加量, 将 GM(1, 1) 模型所得数据 $\hat{X}^{(1)}(k+1)$ 经过累减还原为 $\hat{X}^{(0)}(k+1)$, 即 $X^{(0)}$ 的灰色预测模型为:

$$\hat{X}^{(0)}(k+1) = (e^{-\hat{a}} - 1) \left[X^{(0)}(n) - \frac{\hat{u}}{\hat{a}} \right] e^{-\hat{a}k} \quad (13-5)$$

后验查检验精度判别:

P	C	模型精度
>0.95	<0.35	好
>0.80	<0.5	合格
>0.70	<0.65	勉强合格
<0.70	>0.65	不合格

灰度预测与神经网络的组合模型

- 1) 从某市统计局网站以及各统计年鉴搜集到该市财政收入以及各类别收入相关数据。
- 2) 利用步骤 1) 形成的已完成数据预处理的建模数据，建立 Adaptive-Lasso 变量选择模型。
- 3) 在步骤 2) 的基础上建立单变量的灰色预测模型以及人工神经网络预测模型。
- 4) 利用步骤 3) 的预测值代入构建好的人工神经网络模型中，从而得到 2014/2015 年某市财政收入以及各类别收入的预测值。

数据探索分析

描述分析

相关分析

模型构建

Adaptive-Lasso 变量选择模型

能够剔除存在共线性关系的变量，同时体现了 Adaptive-Lasso 方法对多指标进行建模的优势。

财政收入与各类别收入预测模型

- 某市财政收入预测模型
- 增值税预测模型
- 营业税预测模型
- 企业所得税预测模型
- 个人所得税预测模型
- 政府性基金收入预测模型