

MAPE 和 sMAPE 误差度量

Dezeming Family

2023 年 7 月 4 日

DezemingFamily 系列文章和电子书**全部都有免费公开的电子版**，可以很方便地进行修改和重新发布。如果您获得了 DezemingFamily 的系列电子书，可以从我们的网站 [<https://dezeming.top/>] 找到最新的版本。对文章的内容建议和出现的错误也欢迎在网站留言。

目录

一 Mean Absolute Percentage Error (MAPE)	1
二 symmetric Mean Absolute Percentage Error (sMAPE)	1
参考文献	1

一 Mean Absolute Percentage Error (MAPE)

平均绝对百分比误差是评估预测性能最常用的指标之一。它由以下公式给出：

$$M = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \left| \frac{A_t - F_t}{A_t} \right| \quad (一.1)$$

其中， A_t 是实际值 (actual)， F_t 是预测值 (forecast)

优点：

- 以百分比表示，它与规模无关，可用于比较不同规模的预测。但 MAPE 的值可能超过 100%。
- 易于向利益相关者解释。

缺点：

- 当实际值为零时，MAPE 取值是未定义的。
- MAPE 是不对称的，它对负误差（当预测高于实际值时）的惩罚比对正误差的惩罚更重。这是因为对于过低的预测，百分比误差不能超过 100%（这是假设有一个最低的零点值），而过高的预测没有上限。因此，MAPE 将倾向于预测不足的模型，而不是过度预测的模型。
- MAPE 假设变量的测量单位具有一个有意义的零值。因此，虽然预测需求和使用 MAPE 是有意义的，但当预测以摄氏度表示的温度时（不仅是摄氏度），它就没有意义了，因为温度有一个任意的零点（包含有负值）。
- MAPE 不是处处可微的，这可能导致在使用它作为优化准则时出现问题。

二 symmetric Mean Absolute Percentage Error (sMAPE)

对称 MAPE。它被认为是为了克服上述不对称性——预测高于实际值的无边界性。

$$sMAPE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \frac{|F_t - A_t|}{(A_t + F_t)/2} \quad (二.1)$$

sMAPE 有几个不同的版本。另一个流行且普遍接受的方法是将绝对值添加到分母中的两项，以说明当实际值和预测值都等于 0 时 sMAPE 是未定义的。

sMAPE 修正了原始 MAPE 的缺点-它同时具有下限（0%）和上限（200%）。但是 sMAPE 会导致出现负值（比如实际和预测值都是负数的时候），

sMAPE 在固定无边界的不对称性的同时，引入了另一种由公式的分母引起的微妙不对称性。想象两个案例，在第一个例子中，我们有 $A=100$ 和 $F=120$ ，sMAPE 是 18.2%；以及一个非常相似的情况，其中我们有 $a=100$ 和 $F=80$ ，我们得出了 22.2% 的 sMAPE。

参考文献

[1] <https://towardsdatascience.com/choosing-the-correct-error-metric-mape-vs-smape-5328dec53fac>

[2] <https://blog.arkieva.com/two-sides-of-the-mape-coin/>