

基于多项式拟合的我国宏观经济指标的预测

曾希君

中国矿业大学计算机科学与技术学院, 江苏徐州 221116

E-mail: zengxijun530@163.com

摘要: 本文根据我国的宏观经济的两个重要指标 CPI 和 PPI 的近两年的月度数据, 利用多项式拟合方法, 使用 MATLAB 编程绘制出了 CPI 和 PPI 的拟合曲线, 并求出了相应的曲线方程, 然后根据曲线方程, 对 2009 年 3 月和 4 月的 CPI 和 PPI 进行预测, CPI 的预测值分别为: 2009 年 3 月为 91.53, 2009 年 4 月为 89.16, PPI 的预测值分别为: 2009 年 3 月为 96.78, 2009 年 4 月为 91.55。

关键词: 多项式拟合; 预测; MATLAB; 宏观经济指标;

1. 引言

2008 年 7 月份以来, 由美国次贷危机引发的全球性金融危机已经严重影响到我国宏观经济发展。外贸出口急剧下降, 工业品出厂价格指数(PPI)和居民消费价格指数(CPI)的增幅近几个月大幅走低, 前三季度 GDP 增长率多年来首次下降到 10% 以下。著名经济学家吴敬琏预测, 这场金融危机对我国实体经济的影响 2009 年可能进一步深化。对于宏观经济的走势提前做出定量化预测, 对于正确判断经济形势, 制定相应的对策具有重要的意义。

2. 基于多项式拟合的宏观经济指标的预测

2.1 模型的建立

对于给定的一组数据 (x_i, y_i) ($i=0,1,2,\dots$), 求作 n 次多项式 ($n \leq m$)

$$P_n(x) = a_0 + a_1x + \dots + a_nx^n = \sum_{k=0}^n a_kx^k \quad (1)$$

使其满足

$$Q = \sum_{i=0}^m [P_n(x_i) - y_i]^2 = \sum_{i=0}^m [\sum_{k=0}^n a_kx_i^k - y_i]^2 = \min \quad (2)$$

即将拟合函数取为多项式, 这样的曲线拟合问题又叫多项式拟合问题。^{[2][3]}

2.2 模型的求解

经过上网查找相关资料, 我们从国家统计局数据库里面查找了 2007 年 1 月至 2009 年 2 月之间每个月的全国的 CPI 和 PPI 指数的月度数据^[1], 具体数据如表 1 所示。

表 1 PPI 和 CPI 月度数据表

2007 年	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
CPI	102.2	102.7	103.3	103.0	103.4	104.4	105.6	106.5	106.2	106.5	106.9	106.5
同比增幅	2.2	2.7	3.3	3.0	3.4	4.4	5.6	6.5	6.2	6.5	6.9	6.5
PPI	103.3	102.6	102.7	102.9	102.8	102.5	102.4	102.6	102.7	103.2	104.6	105.4
同比增幅	3.3	2.6	2.7	2.9	2.8	2.5	2.4	2.6	2.7	3.2	4.6	5.4
2008 年	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
CPI	107.1	108.7	108.3	108.5	107.7	107.1	106.3	104.9	104.6	104.0	102.4	101.2
同比增幅	7.1	8.7	8.3	8.5	7.7	7.1	6.3	4.9	4.6	4.0	2.4	1.2
PPI	106.07	106.6	108	108.1	108.2	108.8	110	110.1	109.1	106.6	102.0	98.9
同比增幅	6.07	6.6	8	8.1	8.2	8.8	10	10.1	9.1	6.6	2	-1.1

2009年	1月	2月
CPI	101.0	98.4
同比增幅	1.0	-1.6
PPI	96.7	95.5
同比增幅	-3.3	-4.5

我们对年月进行了数据处理，取2007年1月为数值1，然后将其它的各个月相应转换成数值。然后我们利用多项式拟合的方法对CPI、PPI同比增长率指数分别进行了多项式拟合，并求出了相对应的拟合曲线的方程，曲线的X坐标为时间转换后的数值，Y坐标为CPI、PPI同比上一年的增长率。。

(1) CPI 多项式拟合预测

通过多项式拟合的方法，将CPI的值分别进行了二次，三次，四次多项拟合发现四次拟合的曲线的精度最高，拟合曲线如图1所示。同时得到的拟合方程如式(3)所示。

$$N(t) = 0.0001t^4 - 0.0077t^3 + 0.1262t^2 - 0.1665t + 2.4412 \quad (3)$$

对于2009年3月，此时有t=27，将t的值代入式(3)得：

$$N(27) = -8.4695$$

对于2009年4月，此时有t=28，将t的值代入式(3)得：

$$N(28) = -10.8448$$

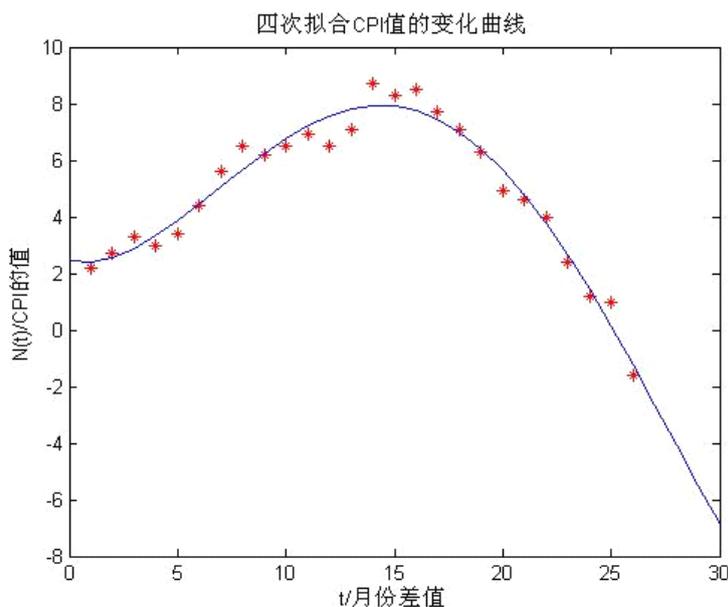


图1 四次拟合CPI拟合曲线^[5]

(2) PPI 多项式拟合预测

通过多项式拟合的方法，将CPI的值分别进行了二次，三次，四次多项拟合发现四次拟合的曲线的精度最高，拟合曲线如图2所示。同时得到的拟合方程如式(4)所示。

$$M(t) = -0.0002t^4 + 0.0040t^3 + 0.0571t^2 - 0.8016t + 4.3504 \quad (4)$$

对于2009年3月，此时有t=27，将t的值代入式(4)得：

$$M(27) = -3.2231$$

对于2009年4月，此时有t=28，将t的值代入式(4)得：

$$M(28) = -8.4512$$

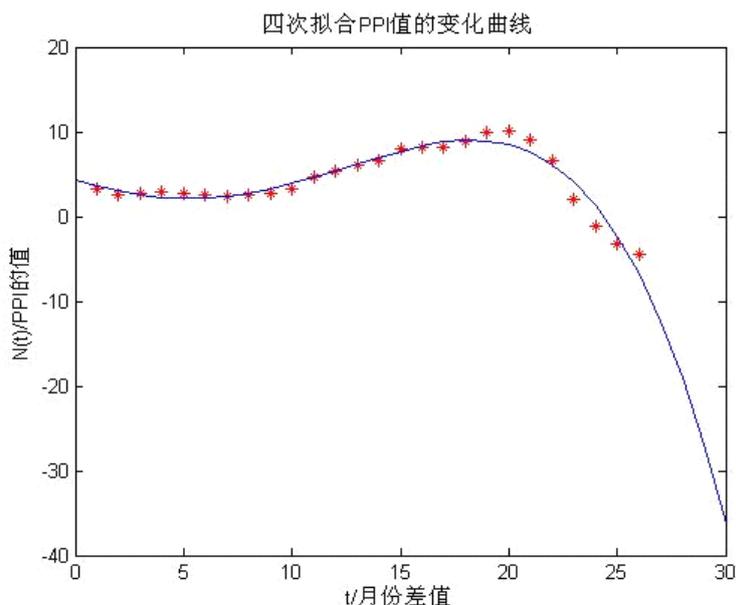


图 2 四次拟合 PPI 拟合曲线^[5]

2.3 结果分析

为了检验预测的结果的准确值，我们用标准差计算公式(如式 5 所示)进行了误差分析：

$$\sigma = \sqrt{\sum_{i=1}^{26} (Y_i - \bar{Y}_i)^2} \quad (5)$$

综上所述，通过多项式拟合得到了 CPI 与 PPI 在 2009 年 3、4 月份的预测结果及误差如表 2 所示。

表 2 PPI 和 CPI 预测数据

2009 年	3 月	4 月	误差
CPI	91.53	89.16	69.69
CPI 同比增幅	-8.47%	-10.84%	
PPI	96.78	91.55	49.17
PPI 同比增幅	-3.22%	-8.45%	

3.结论

本文运用多项式拟合的方法，利用MATLAB软件绘制出了我国宏观经济的两个重要指标CPI和PPI在2007-2009年每个月的曲线图，并根据绘制的曲线图求出了曲线方程，由此可以预测2009年3月和4月我国CPI和PPI的值，并且去求出了CPI和PPI的同比增幅，以及预测误差。本文的方法直观易懂，是一种较好的处理预测问题的方法，可以推广到其它相似的预测领域，有利于解决实际问题。^[4]

参考文献

[1]国家统计局，中华人民共和国国家统计局，http://219.235.129.54/cx/left_sc.jsp?bbzl=103，2009年3月13日。
 [2]杨启帆.方道元.数学建模 [M].浙江：浙江大学出版社，1999:69-70.
 [3]曹德欣,曹瓔珞.计算方法 [M].江苏：中国矿业大学出版社，2001：104-109

[4]陆诚煜.我国私人汽车保有量的分析及预测 [D].南京：南京财经大学本科，2007.

[5]张兴永. Matlab 软件与数学实验 [M].江苏：中国矿业大学大学出版社，2007：70-73.

The Forecast of China's Macro-economic Indicators Based on Polynomial Fitting

ZENG Xijun

Department of Computer Science and Technology, China University of Mining and Technology,
Xuzhou (221116)

Abstract

In this paper, according to China's two important macroeconomic indicators of the CPI and PPI monthly data over the past two years, MATLAB program to map out the use of the CPI and PPI of the fitting curve, and calculated the corresponding curve equation, and then under the curve equation, and in March 2009 and in April the CPI and PPI forecast, CPI forecast values were : March of 2009 is 91.53, April of 2009 is 89.16, The predictive value of PPI are: March of 2009 is 96.78, April of 2009 is 91.55。

Key words: Polynomial fitting; forecast; MATLAB; macro-economic indicators;