

第六次作业

第 9 章 预测

9.13 模拟 $\phi = 0.7, \theta = -0.5, \mu = 100$ 的 ARMA(1,1) 模型。模拟 50 个值，但将最后的 10 个值搁置起来，以对预测值与真实值进行比较。

代码中传递的参数应该是 0.5 而不是 -0.5。

```
set.seed(1)
sim.9.13 = arima.sim(n = 50, list(ar = 0.7, ma = 0.5)) + 100
```

(a) 使用序列前 40 个值，求 ϕ, θ 和 μ 的极大似然估计值。

```
train.9.13 = head(sim.9.13, 40)
arima.9.13 = arima(train.9.13, order = c(1, 0, 1))
print(arima.9.13)
```

```
Call:
arima(x = train.9.13, order = c(1, 0, 1))

Coefficients:
          ar1          ma1  intercept
      0.4840    0.7238   100.5635
s.e.  0.1507    0.1197     0.4086

sigma^2 estimated as 0.637:  log likelihood = -48.54,  aic = 103.09
```

极大似然估计值为 $\phi = 0.4840, \theta = -0.7238, \mu = 100.5635$ ，与真实值差距还是很大的。

(b) 使用所估计的模型，预测序列接下来的 10 个值，并画出带 10 个预测值的序列。在估计的序列均值上画出一条水平线。

```
plot(arima.9.13, type = 'l', n.ahead = 10)
abline(h=arima.9.13$coef['intercept'])
```

效果见图 6.1。

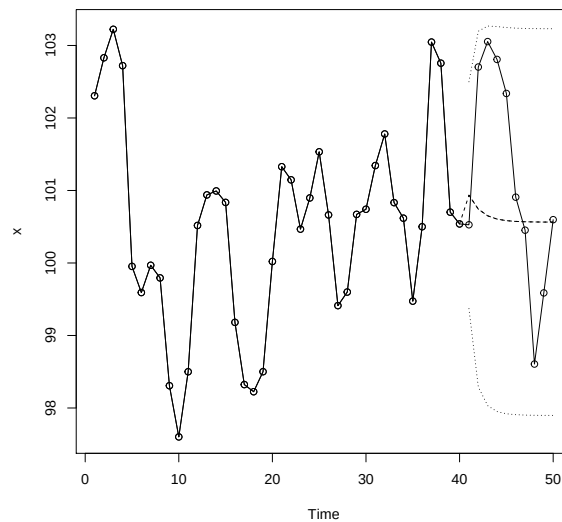


图 6.1: 9.13 结果 a-d

(c) 将 10 个预测值与所留出的真实值进行比较。

用真实值在 plot 画出的图上覆盖一层。

```
plot(arima.9.13, type = 'l', n.ahead = 10)
lines(1:50, sim.9.13, type = 'o')
```

效果见图 6.1。显示点和线的是真实值，只显示线的是预测值。

(d) 画出预测及其 95% 预测极限。真实值是否落入预测极限的区间？

在 plot 画出的图中就已经带有 95% 预测极限，用点虚线标出。效果见图 6.1。

(e) 用同样的参数值和相同的样本容量，模拟一个新的序列，并重复 (a) 到 (d)。

```
set.seed(2)
sim.9.13 = arima.sim(n = 50, list(ar = 0.7, ma = 0.5)) + 100
train.9.13 = head(sim.9.13, 40)
eval.9.13 = tail(sim.9.13, 10)
arima.9.13 = arima(train.9.13, order = c(1, 0, 1))
print(arima.9.13)
plot(arima.9.13, type = 'l', n.ahead = 10)
lines(1:50, sim.9.13, type = 'o')
abline(h=arima.9.13$coef['intercept'])
```

```
Call:
arima(x = train.9.13, order = c(1, 0, 1))
```

```
Coefficients:
```

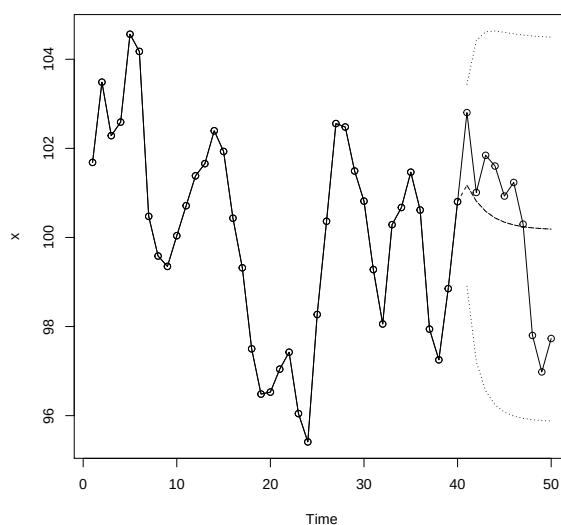


图 6.2: 9.13 结果 e

```

      ar1      ma1  intercept
      0.6452  0.5908   100.1684
s.e.  0.1251  0.1213    0.7792

sigma^2 estimated as 1.337:  log likelihood = -63.37,  aic = 132.75

```

效果见图 6.2。

9.14 模拟 $\theta = 0.8, \theta_0 = 0$ 的 IMA(1,1) 模型。模拟 35 个值，但将最后的 5 个值搁置起来，以对预测值与真实值进行比较。

代码中传递的参数应该是 -0.8 而不是 0.8 。

```

set.seed(1)
sim.9.14 = arima.sim(n = 35, list(order = c(0, 1, 1), ma = -0.8))[2:36]

```

(a) 使用序列前 30 个值，求 θ 的极大似然估计值。

```

train.9.14 = head(sim.9.14, 30)
arima.9.14 = arima(train.9.14, order = c(0, 1, 1))
print(arima.9.14)

```

```

Call:
arima(x = train.9.14, order = c(0, 1, 1))

```

```

Coefficients:
      ma1
     -0.9384

```

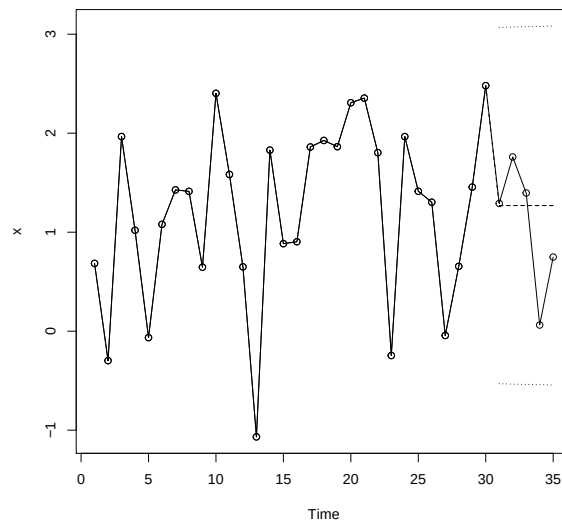


图 6.3: 9.14 结果 a-d

```
s.e.    0.1449

sigma^2 estimated as 0.8411:  log likelihood = -39.69,  aic = 81.38
```

θ 的极大似然估计值为 0.9384。

- (b) 使用所估计的模型，预测序列接下来的 5 个值，并画出带 5 个预测值的序列。这些预测值有什么特殊之处吗？

```
plot(arima.9.14, type = 'l', n.ahead = 5)
```

效果见图 6.3。预测值为一条水平线。

- (c) 将 5 个预测值与所留出的真实值进行比较。

用真实值在 plot 画出的图上覆盖一层。

```
lines(1:35, sim.9.14, type = 'o')
```

效果见图 6.3。显示点和线的是真实值，只显示线的是预测值。

- (d) 画出预测及其 95% 预测极限。真实值是否落入预测极限的区间？

在 plot 画出的图中就已经带有 95% 预测极限，用点虚线标出。效果见图 6.3。

- (e) 用同样的参数值和相同的样本容量，模拟一个新的序列，并重复 (a) 到 (d)。

```
set.seed(2)
sim.9.14 = arima.sim(n = 35, list(order = c(0, 1, 1), ma = 0.8))[2:36]
```

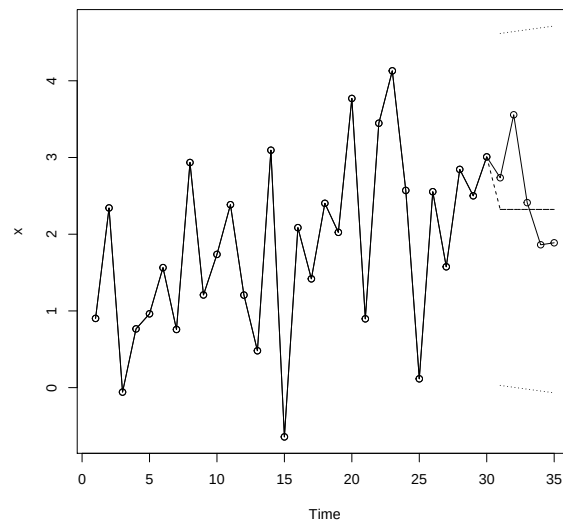


图 6.4: 9.14 结果 e

```
train.9.14 = head(sim.9.14, 30)
eval.9.14 = tail(sim.9.14, 5)
arima.9.14 = arima(train.9.14, order = c(0, 1, 1))
print(arima.9.14)
plot(arima.9.14, type = 'l', n.ahead = 5)
lines(1:35, sim.9.14, type = 'o')
```

Call:

```
arima(x = train.9.14, order = c(0, 1, 1))
```

Coefficients:

```
      ma1
      -0.8531
s.e.    0.0910
```

```
sigma^2 estimated as 1.37:  log likelihood = -46.36,  aic = 94.72
```

效果见图 6.4。