

Задача 1.

$$\begin{cases} \ln y_t = l_{t-1} + b_{t-1} + \varepsilon_t \\ l_t = l_{t-1} + b_{t-1} + \alpha \varepsilon_t \\ b_t = b_{t-1} + \beta \varepsilon_t \end{cases}$$

$$P(\ln(y_{T+1}) \in [10; 20]) = 0.95$$

$$\underbrace{E(y_{T+1} | T)}_{\mu} \pm \underbrace{Z_{0.975}^{1.96}}_{1.96} \underbrace{\sqrt{\text{Var}(y_{T+1} | T)}}_{\sigma}$$

$$\mu + 1.96 \sigma = 20$$

$$15 + 1.96 \sigma = 20$$

$$\mu - 1.96 \sigma = 10$$

$$1.96 \sigma = 5$$

$$2\mu = 30$$

$$\mu = 15$$

$$\sigma = \frac{5}{1.96}$$

$$e^{\frac{15}{1.96}} = ,$$

?

Задача 2.

(u_t) - белый шум с дисп = 16

$$E(u_t) = 0 \quad \forall t$$

$$\text{Var}(u_t) = \sigma^2 \quad \forall t$$

$$\text{cov}(u_t, u_s) = 0 \quad \forall t \neq s$$

$$\text{Cov}(u_t + 2u_{t-1} + 4u_{t-2}, u_{t-1} + 2u_{t-2} + 4u_{t-3}) =$$

$$\text{cov}(X+Y, Z) = \text{cov}(X, Z) + \text{cov}(Y, Z) \quad \text{cov}(aX, Y) = a \text{cov}(X, Y)$$

$$\begin{aligned}
&= \text{cov}(u_t + 2u_{t-1} + 4u_{t-2}, u_{t-1}) + \checkmark \\
&\quad \text{cov}(u_t + 2u_{t-1} + 4u_{t-2}, 2u_{t-2}) + \\
&\quad \text{cov}(u_t + 2u_{t-1} + 4u_{t-2}, 7u_{t-3}) = \\
&= \cancel{\text{cov}(u_t, u_{t-1})} + 2\text{cov}(u_{t-1}, u_{t-1}) + 4\cancel{\text{cov}(u_{t-2}, u_{t-1})} + \\
&\quad 2\cancel{\text{cov}(u_t, u_{t-2})} + 4\text{cov}(u_{t-1}, u_{t-2}) + 8\text{cov}(u_{t-2}, u_{t-2}) + \\
&\quad + 4\cancel{\text{cov}(u_t, u_{t-3})} + 14\cancel{\text{cov}(u_{t-1}, u_{t-3})} + 28\cancel{\text{cov}(u_{t-2}, u_{t-3})} \\
&= 2 \text{Var}(u_{t-1}) + 8 \text{Var}(u_{t-2}) = 10 \text{Var}(u_t) = 160
\end{aligned}$$

Алгоритм прогнозирования

- 1) Разбивка на train и test
(+ кросс-валидация на train)

Далее работаем только с train

- 2) Визуальный анализ
Какие паттерны?

Тренд, Сезонность, Циклы, Стационарность
Пропуски?

- 3) Предобработка данных
a) Box-Cox

Б) Описание

Удалить некоторые переменные

или разложить ряд на компоненты

и прогнозируют отдельно

Выбор моделей -
кандидатов

Автоматический
выбор.

Кросс-валидация
по выбранной метрике

AIC, BIC

Выбираем несколько
лучших моделей

Оцениваем модели на
всем train

Исследуем остатки на train

train

y_1, y_2, \dots, y_T
 $\hat{y}_1, \hat{y}_2, \dots, \hat{y}_T$

$= e_1, \dots, e_T$

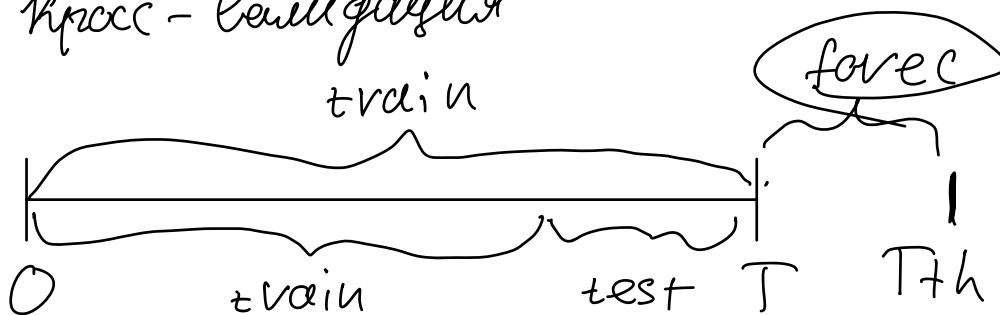
Ljung-Box, Box-Pierce

Проверяем ~~системы~~ на
наличие автокорреляции
↓ мем. корреляции

Прогнозируем на test
↓
Сделаем все прогнозы
обратное преобразование

↓
Считаем метрику
между прогнозом и test

1) Кросс-валидация



2) Без кросс-валидации, (AIC/BIC/Auto)